

PEMANFAATAN ZAT PEWARNA ALAMI DARI KACANG HITAM DENGAN KOMBINASI TEKNIK MORDAN DAN TEKNIK CAP UNTUK MENGHASILKAN MOTIF PADA LEMBAR TEKSTIL

Dinar Madinatul Amanah¹, Gina Shobiro Takao² dan Mochammad Sigit Ramadhan³

^{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

dinarmadinatul@student.telkomuniversity.ac.id, ginashobirotakao@telkomuniversity.ac.id,
sigitramadhan@telkomuniversity.ac.id

Abstrak : Pewarna alami memiliki potensi tinggi sebagai alternatif ramah lingkungan dalam industri tekstil, terutama karena kandungan antosianin yang mampu menghasilkan warna biru, ungu, hingga merah dengan aman. Salah satu sumber antosianin yang belum banyak dimanfaatkan adalah air rendaman kacang hitam (*Phaseolus vulgaris* L), yang kerap menjadi limbah. Pemanfaatan air rendaman ini sebagai zat pewarna alami dapat mendukung inovasi pewarnaan tekstil berkelanjutan. Penelitian sebelumnya oleh Takao (2020) menemukan metode pewarnaan dengan teknik cap menggunakan mordan, namun masih menyisakan peluang pengembangan pada jenis pewarna dan bahan pengental yang digunakan. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji efektivitas pewarna alami dari air rendaman kacang hitam pada kain, dengan eksplorasi berbagai jenis mordan seperti tunjung, soda ash, dan kapur, serta penggunaan alginat sebagai pengental. Selain itu, penelitian ini juga mengaplikasikan teknik cap dengan material busa untuk menghasilkan motif yang bervariasi dan stabil. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi pada inovasi pewarna alami di industri tekstil yang ramah lingkungan dan berkelanjutan.

Kata kunci: Pewarna Alami, Kacang Hitam, Mordan, Teknik Cap

Abstract : Natural dyes have significant potential as eco-friendly alternatives in the textile industry, particularly due to the anthocyanin content that can produce blue, purple, and red colors safely. One underutilized source of anthocyanin is the soaking water of black beans (*Phaseolus vulgaris* L), which is often discarded as waste. Utilizing this soaking water as a natural dye can support innovation in sustainable textile dyeing. Previous research by Takao (2020) explored dyeing methods using stamping techniques with mordants, but there is still room for further development in terms of dye types and thickening agents. This study aims to evaluate the effectiveness of natural dyes derived from black bean soaking water on fabrics by exploring various mordants such as ferrous sulfate, soda ash, and lime, along with the use of alginate as a thickener. Additionally, this study applies stamping techniques using foam material to create varied and stable patterns. The results are expected to contribute to innovative, eco-friendly, and sustainable natural dye applications in the textile industry.

Keywords: Natural Dyes, Black Bean, Mordant, Stamping

PENDAHULUAN

Pewarna alami adalah zat yang didapatkan dari tumbuhan seperti bunga, daun, batang, dan buah (Nilamsari & M, 2018) dan salah satu zat yang memiliki pigmen tinggi yang berpotensi sebagai zat pewarna alami adalah antosianin. Antosianin merupakan pigmen yang menghasilkan warna biru, ungu, hingga merah yang aman dan dapat rusak pada suhu yang tinggi (Armanzah & Hendrawati, 2016) dan antosianin yang berpotensi digunakan sebagai zat pewarna alami tekstil adalah kacang hitam (*Phaseolus vulgaris L*) yang merupakan bahan pokok makanan di berbagai belahan dunia (Alappat & Alappat , 2020) dan air rendaman kacang hitam ini dapat menjadi limbah jika tidak dimanfaatkan, dan salah satu solusi pemanfaatan adalah dengan menggunakan air rendaman sebagai zat pewarna alami pada kain (Punyachareonnon, Deerattrakul, & Luepong, 2021).

Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Takao (2020) membahas penemuan potensi untuk menghasilkan motif dengan memanfaatkan reaksi yang dihasilkan mordan dengan pengaplikasian menggunakan teknik cap. Mordan pada penelitian tersebut berfungsi sebagai fiksator sekaligus elemen utama dalam pembentukan motif. Penelitian tersebut berfokus pada pembuktian hasil cap yang paling signifikan adalah tunjung, dan soda kue memiliki potensi untuk pengembangan kembali, kemudian untuk pengental yang paling baik adalah alginat untuk zat pewarna alami jelawe. Peneliti sebelumnya melewati pengujian sebagai permulaan sehingga menyarankan untuk melanjutkan penelitian ini dengan jenis pewarna alam yang berbeda untuk mendapatkan hasil yang lebih baik dengan motif yang dihasilkan bervariasi, dan salah satunya kacang hitam belum banyak digunakan sebagai zat pewarna alami pada tekstil, sehingga hal ini menjadi kesempatan untuk dilakukan pengembangan penelitian ini.

Penelitian ini dilakukan sebagai upaya untuk memanfaatkan limbah air rendaman kacang hitam sebagai sumber pewarna alami, yang hingga saat ini belum banyak dieksplorasi dalam bidang tekstil, sekaligus mendorong penerapan teknik pewarnaan yang lebih berkelanjutan dan ramah lingkungan. Selain itu, terbatasnya kajian

mendalam mengenai kombinasi zat warna dari kacang hitam dengan variasi mordan melalui teknik cap menjadikan penelitian ini relevan untuk memperkaya referensi dalam pengembangan motif tekstil berbasis bahan alam, serta membuka peluang inovasi dalam teknik pewarnaan kain yang lebih kreatif dan fungsional.

Seiring dengan meningkatnya minat terhadap proses produksi yang lebih berkelanjutan dan ramah lingkungan. Salah satu bahan yang memiliki potensi sebagai pewarna adalah kacang hitam, yang mampu menghasilkan warna alami dengan karakteristik tertentu. Untuk mengembangkan potensi ini, diperlukan pendekatan eksperimental yang tidak hanya menguji kemampuan warnanya, tetapi juga mengevaluasi bagaimana motif dapat diterapkan secara efektif di atas permukaan kain. Oleh karena itu, penelitian ini berfokus pada eksplorasi zat pewarna alam dari kacang hitam melalui teknik cap motif, dengan memanfaatkan berbagai jenis mordan seperti tunjung, tawas, dan kapur sebagai pengunci kain, dan soda ash beserta tunjung digunakan sebagai pasta mordan. Alginat digunakan sebagai pengental untuk menjaga kestabilan saat proses pengecapan, yang diaplikasikan menggunakan material EVA *foam* pada lembaran kain.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode kualitatif. Dengan pengumpulan data seperti

1. Studi Literatur

Berdasarkan studi literatur yang penulis kumpulkan, penulis mengumpulkan data tertulis seperti buku, jurnal, artikel, dan dokumen lainnya. Salah satunya adalah penelitian yang dilakukan oleh Takao pada tahun 2020 yang membahas tentang penggunaan zat mordan sebagai teknik cap untuk pengaplikasian motif.

2. Wawancara

Pengumpulan data ini dilakukan secara langsung bersama narasumber untuk saling bertanya dan menjawab, penulis melakukan wawancara kepada *brand* Viroom mengenai pewarna alam.

3. Observasi

Observasi adalah pengumpulan data dengan mengamati objek yang sedang diteliti, dan penulis telah melakukan observasi pada *brand* pewarna alam, yaitu Arsawastra.

4. Eksplorasi

Eksplorasi adalah pengumpulan data melalui uji coba secara langsung. Dan penulis melakukan eksplorasi untuk mengolah zat pewarna alami pada kacang hitam dengan zat mordan dikombinasikan dengan teknik cap dan melalui tahapan seperti eksplorasi awal, lanjutan, dan akhir.

HASIL DAN DISKUSI

Dalam pembuatan penelitian ini terdapat data yang yang memuat eksplorasi awal untuk mengetahui karakteristik warna yang dihasilkan kacang hitam, eksplorasi lanjutan untuk menentukan motif yang dihasilkan oleh perubahan mordan dengan memanfaatkan teknik cap, dan eksplorasi akhir sebagai pengembangan hasil yang optimal untuk dibuat sebuah lembaran karya.

Eksplorasi Awal

Pada tahapan ini, eksplorasi awal penulis adalah dengan melihat reaksi warna yang dihasilkan kacang hitam sebagai zat pewarna alami dengan mordan tawas, tunjung, soda ash, kapur, dan sodium asetat pada beberapa jenis kain seperti primissima, sutra, dan blacu.

Eksplorasi ini dilakukan untuk menguji potensi kacang hitam sebagai pewarna alami tekstil, khususnya dalam menghasilkan warna. Tujuannya adalah untuk mengetahui bagaimana reaksi warna yang dihasilkan dari ekstrak kacang hitam, baik tanpa mordan maupun dengan penggunaan berbagai jenis mordan seperti tawas, tunjung, soda ash, kapur, dan sodium asetat.

Eksplorasi Mordan

Berdasarkan seluruh proses yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa kacang hitam terbukti dapat digunakan sebagai zat pewarna alami tekstil, khususnya ketika diaplikasikan dengan metode mordan. Pengujian akan dilakukan dengan dua pendekatan, yaitu teknik pre-mordan dan post-mordan, menggunakan bahan mordan seperti tunjung, tawas, kapur, dan soda ash. Dari hasil eksplorasi sebelumnya, pewarna kacang hitam mampu menghasilkan variasi warna seperti abu-abu, kuning kecoklatan, hingga hijau kekuningan, tergantung dari kombinasi mordan dan jenis aplikasinya. Teknik mordan terbukti berperan penting dalam memunculkan intensitas dan kestabilan warna kain.

Tabel 1. Eksplorasi Mordan 1

No	Hasil Eksplorasi	Keterangan Eksplorasi
1	 Formula : - Tawas	Teknik : Teknik pencelupan yang dipakai adalah pencelupan dingin sebanyak 4 kali untuk seluruh kain, dengan metode <i>post-mordan</i>. Analisa : Eksplorasi ini menunjukkan hasil pewarnaan dengan warna abu-abu yang cenderung pekat. Namun, tampak adanya ketidakteraturan distribusi warna di beberapa bagian permukaan kain. Ketidakteraturan ini disebabkan oleh kondisi kain yang terlipat saat proses pencelupan, sehingga bagian yang terlipat tidak terendam secara menyeluruh dalam larutan pewarna. Hal ini menyebabkan munculnya area-area yang lebih terang karena tidak menyerap warna secara optimal. Meskipun demikian, hasil ini tetap menunjukkan bahwa pewarna yang digunakan memiliki kemampuan memberikan warna yang kuat, hanya saja diperlukan perhatian lebih pada teknik pencelupan agar warna dapat merata di seluruh permukaan kain.
2		Teknik : Teknik pencelupan yang dipakai adalah pencelupan dingin sebanyak 4 kali untuk seluruh kain, dengan metode <i>post-mordan</i>.

	 Formula : - Kapur	Analisa : Kain menunjukkan hasil pewarnaan yang dan tidak merata, dengan dominasi warna abu-abu muda yang cukup tajam. Ketidakseimbangan warna ini kemungkinan besar disebabkan oleh penggunaan post- tidak meratanya warna juga dapat diakibatkan oleh proses pencelupan yang tidak merata dan adanya residu kapur yang tertinggal pada permukaan kain. Residu tersebut dapat membentuk lapisan penghalang yang menghambat penyerapan warna secara menyeluruh.
3	 Formula : - Soda ash	Teknik : Teknik pencelupan yang dipakai adalah pencelupan dingin sebanyak 4 kali untuk seluruh kain, dengan metode <i>post-mordan</i>. Analisa : Eksplorasi ini menghasilkan warna yang coklat muda dan ada beberapa bagian bercak biru karena disebabkan soda ash yang belum sepenuhnya larut pada air, warna yang dihasilkan tidak terlalu berbeda saat sebelum dilakukan mordan pada kain.
4	 Formula : - Tunjung	Teknik : Teknik pencelupan yang dipakai adalah pencelupan dingin sebanyak 4 kali untuk seluruh kain, dengan metode <i>post-mordan</i>. Analisa : Pada eksplorasi ini reaksi tunjung tidak begitu kuat, dan distribusi warna yang dihasilkan pun kurang merata dan terdapat beberapa bagian yang berbeda warna, berbeda dengan sifat tinjung yang membuat warna cenderung lebih gelap.

(Sumber : Dokumentasi Pribadi,2025

Eksplorasi ini menunjukkan hasil yang kurang optimal disebabkan oleh beberapa faktor, seperti larutan mordan yang kurang larut sempurna, kondisi kain yang terlipat saat proses pewarnaan, serta reaksi mordan yang tidak maksimal terhadap serat kain. Hal-hal

ini menjadi evaluasi penting untuk perbaikan pada eksplorasi selanjutnya agar hasil pewarnaan lebih merata dan intens.

Eksplorasi Cap Mordan

Pada tahap eksplorasi ini, proses pencapan menggunakan mordan dilanjutkan sebagai bentuk pengembangan dari potensi yang telah ditemukan pada tahapan sebelumnya. Eksplorasi ini bertujuan untuk memperluas kemungkinan hasil visual motif dengan kombinasi mordan yang berbeda, sehingga dapat menghasilkan ragam tampilan motif yang lebih optimal dan aplikatif pada permukaan kain.

Tabel 2. Eksplorasi Cap Mordan

 Formula : - Post-mordan tawas - Cap tunjung	Teknik : Post-mordan tawas dan teknik cap tunjung Analisa : Pada eksplorasi lanjutan ini, diterapkan teknik cap menggunakan tunjung pada kain yang telah melalui proses post-mordan dengan tawas. Motif yang digunakan berupa motif garis, sesuai dengan landasan teori yang telah dipaparkan sebelumnya. Hasilnya menunjukkan adanya reaksi berupa garis kebiruan yang cukup jelas, dengan motif yang tidak terlalu melebar meskipun formula yang digunakan cenderung cair. Hal ini menunjukkan bahwa kombinasi ini memiliki potensi untuk dikembangkan lebih lanjut pada eksplorasi berikutnya.
 Formula : - Post-mordan soda ash - Cap tunjung	Teknik : Post-mordan soda ash dan teknik cap tunjung Analisa : Pada eksplorasi lanjutan ini, diterapkan teknik cap menggunakan tunjung pada kain yang telah melalui proses post-mordan dengan soda ash. Motif yang digunakan berupa garis, sesuai dengan landasan teori yang telah dipaparkan sebelumnya. Hasilnya menunjukkan adanya reaksi berupa garis kuning yang cukup jelas, dengan motif yang tetap terjaga dan tidak menyebar secara berlebihan. Temuan ini menunjukkan bahwa kombinasi tersebut memiliki

	potensi untuk dikembangkan lebih lanjut pada eksplorasi berikutnya.
	Teknik : Post-mordan kapur dan teknik cap tunjung
	Analisa : Pada eksplorasi lanjutan ini, diterapkan teknik cap menggunakan tunjung pada kain yang telah melalui proses post-mordan dengan kapur. Motif yang digunakan berupa garis, sesuai dengan landasan teori yang telah dipaparkan sebelumnya. Hasilnya menunjukkan adanya reaksi berupa garis biru, namun tidak sejelas hasil pada penggunaan soda ash maupun tawas, dan motif cenderung sedikit menyebar. Temuan ini tetap menunjukkan bahwa kombinasi tersebut memiliki potensi untuk dikembangkan lebih lanjut pada eksplorasi berikutnya.

Formula :

- Post-mordan kapur
- Cap tunjung

(Sumber : Dokumentasi Pribadi,2025)

Pada tahap ini, kombinasi yang diuji post- mordan soda ash dengan cap soda ash menunjukkan hasil paling jelas dengan garis warna yang tegas dan tidak terlalu menyebar, sedangkan post-mordan kapur dan cap tunjung menghasilkan reaksi yang lebih samar dengan motif yang cenderung menyebar. dengan demikian, kombinasi ini menunjukkan potensi untuk dikembangkan lebih lanjut.

Mood board

Penulis terinspirasi dalam penerapan motif karya ini dilatarbelakangi oleh nilai *wabi-sabi*, yang merefleksikan keindahan dalam kesederhanaan dan keusangan. Konsep ini menggambarkan interpretasi *visual* dari filosofi Jepang Wabi-Sabi, yang menghargai keindahan dalam ketidaksempurnaan, ketidakteraturan, serta jejak waktu dan alam.



Gambar 1. Konsep *Mood Board*
(Sumber : Dokumentasi Pribadi,2025)

Stilasi Motif

Stilasi motif pada penelitian ini terinspirasi dari konsep *wabi-sabi*, sebuah filosofi estetika Jepang yang mengedepankan keindahan dalam ketidaksempurnaan, ketidakteraturan, dan kefanaan. Unsur visual yang dipilih berupa retakan tanah, daun kering, dan bunga kering.

NO.	Inspirasi Tampilan Visual		Stilasi	Keterangan
1.				Stilasi bentuk retakan tanah yang dimodifikasi menjadi lebih sederhana.
2.				Stilasi bentuk bunga layu yang dimodifikasi menjadi lebih sederhana.

3.			Stilasi bentuk daun kering dengan bentuk asli.
4.			Stilasi bentuk daun kering dengan memodifikasi bentuk menjadi sobekan.
5.			Stilasi bentuk bunga dengan memodifikasi bentuk sobekan.
6.			Stilasi bentuk garis tidak sempurna dengan bentuk asli.

Tabel 3. Stilasi Motif

Komposisi Motif Terpilih#1



Gambar 2. Motif Terpilih
(Sumber: Dokumentasi Pribadi,2025)

Motif ini menggunakan warna kecoklatan alami yang lembut dan tidak mencolok. Hal ini mendukung kelenturan kain dan mempertahankan kesan alami dan tenang sesuai estetika *Wabi-Sabi*.

Eksplorasi Komposisi Motif Terpilih#2



Gambar 3. Motif Terpilih
(Sumber: Dkumentasi Pribadi,2025)

Komposisi ini membuat permukaan kain terasa dinamis namun tidak berlebihan, serta tidak membuat kain menjadi kaku karena distribusi yang seimbang.

Eksplorasi Komposisi Motif Terpilih#3



Gambar 4. Motif Terpilih
(Sumber: Dokumentasi Pribadi,2025)

Motif disusun secara seimbang dari sisi kiri dan kanan, menciptakan kesan teratur namun tetap lapang. Keseimbangan ini memberi ruang pada latar untuk tetap terlihat dan mencegah kain terasa berat atau kaku secara visual.

Eksplorasi Komposisi Motif Terpilih#4



Gambar 5. Motif Terpilih
(Sumber: Dokumentasi Pribadi,2025)

Motif disusun menyebar secara acak tetapi tetap memiliki pola tersirat. Penyusunan ini memberi kesan alami, seperti daun atau bunga yang jatuh secara organik. Komposisi ini menciptakan visual yang tidak membebani kain dan mendukung kelenturannya.

Visualisasi Produk Akhir



Gambar 6. Produk Akhir Pre-Mordan Tunjung dan Cap Mordan Soda Ash
(Sumber : Dokumentasi Pribadi, 2025)



Gambar 7. Produk Akhir Pre-Mordan Kapur dan Cap Mordan Tunjung
(Sumber : Dokumentasi Pribadi, 2025)



Gambar 8. Produk Akhir Post-Mordan Tawas dan Cap Mordan Soda Ash
(Sumber : Dokumentasi Pribadi, 2025)



Gambar 9. Produk Akhir Post-Mordan Ttunjung dan Cap Mordan Soda Ash
(Sumber : Dokumentasi Pribadi, 2025)

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, didapatkan kesimpulan untuk menjawab rumusan masalah dengan beberapa temuan penting. Kacang hitam mengandung senyawa antosianin yang dapat digunakan sebagai bahan pewarna alami. Warna yang dihasilkan cenderung kecoklatan terutama saat dikombinasikan dengan mordan. Kacang hitam juga dapat dikembangkan lebih lanjut dengan dikombinasikan pasta mordan untuk menghasilkan motif pada tekstil melalui teknik cap. Intensitas warna dari ekstrak kacang hitam akan menurun jika didiamkan terlalu lama, karena terjadi proses oksidasi. Selain itu, hasil ekstrak hanya optimal untuk satu kali aplikasi pada kain,

sehingga penggunaannya perlu disesuaikan dalam jumlah dan waktu. Soda ash terbukti menjadi zat mordan yang paling optimal saat digunakan dalam teknik cap. Hampir seluruh kombinasi dengan soda ash menghasilkan reaksi warna yang jelas. Sebaliknya, kapur tidak menunjukkan reaksi warna apa pun dan tidak efektif sebagai pasta mordan. Pasta tunjung cenderung menggumpal dan teksturnya lebih tidak stabil dibandingkan soda ash. Pasta ini juga mengering lebih cepat jika tidak segera diaplikasikan ke kain, serta lebih mudah melebar saat dicap dan saat proses pencucian. Namun, tunjung menghasilkan reaksi warna yang cukup kuat meskipun telah melewati proses pencucian, warna yang dihasilkan tunjung adalah kehijauan dan kekuningan dalam satu aplikasi pasta. Dalam penerapan teknik cap menggunakan pasta mordan, penting untuk memastikan bahwa tidak ada kelebihan pasta yang menempel di permukaan cap dengan material EVA *foam*. Hal ini agar motif yang dihasilkan tetap sesuai bentuk dan tidak melebar keluar batas cetakan. Pasta mordan dengan soda ash menghasilkan warna oranye hingga kekuningan. Namun, setelah pencucian, warna menunjukkan kelunturan cukup tinggi. Sementara itu, pasta tunjung menunjukkan kelunturan yang lebih rendah, tetapi menyebabkan perubahan warna latar kain menjadi lebih kehijauan. Tunjung juga memberi pengaruh pewarnaan pada latar kain meskipun difungsikan sebagai pasta mordan. Dalam proses penerapan motif, terdapat perubahan komposisi pada desain motif yang semula memiliki susunan yang terlalu rapat. Kerapatan ini menyebabkan bagian kain menjadi kaku meskipun telah melalui tahap pencucian. Oleh karena itu, penyesuaian pada jarak antar motif dilakukan untuk menjaga fleksibilitas kain tanpa mengurangi nilai estetis dari hasil akhir. Terdapat perbedaan hasil warna antara eksplorasi pada kain berukuran kecil dan kain berukuran besar. Meskipun menggunakan formulasi yang sama, reaksi warna yang muncul menunjukkan perbedaan. Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor, antara lain perbedaan luas permukaan kain yang memengaruhi penyebaran pasta mordan, serta pencampuran tidak sengaja antara mordan cap dan latar kain saat proses pencucian, yang memengaruhi warna akhir.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, penulis menyadari bahwa masih terdapat berbagai keterbatasan yang dapat dikembangkan lebih lanjut. Oleh karena itu, saran-saran berikut dipaparkan sebagai masukan bagi peneliti selanjutnya yang ingin mengkaji topik serupa, khususnya mengenai pemanfaatan pewarna alami dari kacang hitam dan penerapannya dalam teknik cap menggunakan pasta mordan. Diharapkan saran-saran ini dapat menjadi acuan dalam perbaikan metode, perluasan eksplorasi bahan, dan peningkatan kualitas hasil akhir yang lebih optimal. Peneliti selanjutnya disarankan untuk mengeksplorasi jenis mordan lain yang berpotensi menghasilkan reaksi warna yang lebih beragam dan ketahanan warna yang lebih baik. Selain soda ash, dapat juga dicoba turunan atau senyawa lain yang memiliki sifat alkalin serupa, seperti soda kue atau natrium hidroksida, layak diuji untuk melihat perbedaan reaksi warna pada pewarna kacang hitam. Proses ekstraksi kacang hitam dilakukan dalam jumlah terbatas dan segera digunakan, karena daya warnanya akan menurun jika didiamkan terlalu lama akibat oksidasi. Karakteristik pasta tunjung dalam penelitian ini menunjukkan kecenderungan untuk menggumpal, cepat mengering, dan mudah menyebar saat diaplikasikan ke permukaan kain. Hal ini menyebabkan hasil motif menjadi kurang stabil. Oleh karena itu, peneliti selanjutnya disarankan untuk melakukan pengujian terhadap formulasi pengental yang berbeda untuk memperoleh pasta dengan konsistensi yang lebih merata dan mudah dikendalikan. Beberapa pengental yang dapat direkomendasikan untuk diuji antara lain *guar gum*, *tamarind seed gum* (gum biji asam), CMC (Carboxymethyl Cellulose), *xanthan gum*, serta pati jagung. Dalam aspek teknik pencapan, alat cap perlu mendapatkan perhatian khusus. Untuk mendapatkan hasil motif yang rapi dan tidak meleber, sangat penting memastikan tidak ada sisa pasta yang menempel pada bagian luar alat sebelum pencapan dilakukan. Selain menggunakan EVA foam, alat cap juga bisa dibuat dari bahan lain yang lebih stabil dan presisi, seperti karet stempel, akrilik atau kayu berukir, spons padat, maupun teknik cetak 3D menggunakan bahan PLA atau resin, tergantung pada ketersediaan dan kebutuhan desain. Disarankan agar peneliti selanjutnya melakukan pengujian lebih lanjut terhadap ketahanan warna

dari masing-masing pasta mordan. Jika formulasi ini akan diterapkan dalam skala industri, disarankan untuk melakukan kajian kelayakan lebih lanjut, khususnya terkait ketersediaan bahan baku. Mengingat kacang hitam tergolong cukup mahal di pasaran, peneliti selanjutnya dapat mencari mitra atau *supplier* yang mampu menyediakan kacang hitam dalam jumlah besar dengan harga yang lebih murah. Mengingat bahwa dalam proses pewarnaan hanya digunakan air rendaman dari kacang hitam, peneliti selanjutnya disarankan untuk memanfaatkan kembali sisa kacang yang tidak terpakai, dengan mengolahnya menjadi produk lain seperti pakan, kompos, atau produk makanan olahan, agar proses pewarnaan tidak menghasilkan limbah organik yang terbuang sia-sia. Dalam konteks efisiensi waktu produksi, proses pewarnaan dan pembuatan pasta mordan dapat dibagi ke dalam beberapa tahapan kerja yang ditangani oleh lebih dari satu orang. Hal ini akan mempercepat proses dan lebih sesuai jika diterapkan dalam skala produksi menengah hingga besar.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdulrahman, B. O., Bala, M., & Bello, O. M. (2020). Bioactive compounds of black bean (*Phaseolus vulgaris* L.). *Bioactive Compounds in underutilized vegetables and legumes*, 1-20.
- Abka-Khajouei, R., Tounsi, L., Shahabi, N., Patel, A. K., Abdelkafi, S., & Michaud, P. (2022). Structures, properties and applications of alginates. *Marine drugs*, 20(6), 364.
- Alappat, B., & Alappat, J. (2020). Anthocyanin pigments: Beyond aesthetics. *Molecules*, 25(23), 5500.
- Amin, M., Novitasari, R., & Mardesci, H. (2018). Studi perbandingan kacang merah (*Phaseolus vulgaris* L.) dan rumput laut (*Eucheima cottonii*) terhadap karakteristik permen jelly. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 7(1), 21-32.

- Armanzah, R. S., & Hendrawati, T. Y. (2016). Pengaruh waktu maserasi zat antosianin sebagai pewarna alami dari ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas*). *Prosiding Semnastek*.
- Lestari, E. B., & Permatasari, K. A. N. (2023). PEMANFAATAN PEWARNA ALAM DALAM MENGHASILKAN KARYA FESYEN: Studi Kasus Produk Busana Casual Pria dan Wanita. *Jurnal Da Moda*, 4(2), 53-64.
- Nilamsari, Z., & Giari, N. (2018). Uji Coba Pewarna Alami Campuran Buah Secang Dan Daun Mangga Pada Kain Katun Prima. *Jurnal Seni Rupa*, 6(01), 839-847.
- Nguyen, Nguyen. (2023). Black Bean: Composition, Protein Extraction and Functional Properties. *INTERNATIONAL JOURNAL OF MULTIDISCIPLINARY RESEARCH AND ANALYSIS*. 06.
- Nugrahani, R., Andayani, Y., & Hakim, A. (2016). Skrining fitokimia dari ekstrak buah buncis (*Phaseolus vulgaris* L) dalam sediaan serbuk. *Jurnal penelitian pendidikan ipa*, 2(1).
- Pujilestari, T. (2015). Sumber dan pemanfaatan zat warna alam untuk keperluan industri. *Dinamika Kerajinan dan Batik*, 32(2), 93-106.
- Punyachareonnon, P., Deetrattrakul, V., & Luepong, K. (2021). The influence of pH, temperature and time on dyeing of silk fabric by black bean anthocyanin-rich extract as colorant. *Progress in Color, Colorants and Coatings*, 14(3), 179-186.
- Sagita, A., & Efi, A. (2023). Pembuatan Canting Cap Batik dari Bahan Kertas. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 7(2), 17546–17555.
- Salam, S., & Muhaemin, M. (2020). Pengetahuan dasar seni rupa. Badan Penerbit UNM.
- 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).