Garina
Volume. 18, Nomor. 1 Juni 2026
e-ISSN: 2809-4654; p-ISSN: 2085-7691, Hal 01-12
DOI : https://doi.org/10.69697/garina.v18i1.340
Tersedia : https://journal.aksibukartini.ac.id/index.php/Garina

Perbedaan Kualitas Warna Kain Katun Primissima Menggunakan Zat Warna Gulma Kirinyu (*Chromolaena Odorata L*) dengan Zat Mordan Tawas dan Tunjung

Tri Rahayu
Pendidikan Tata Busana, Universitas Negeri Semarang, Indonesia
Penulis Korespondensi: trirahayu011100@students.unnes.ac.id

Abstract*. The use of synthetic dyes in the textile industry has caused various environmental problems due to waste that is difficult to degrade and has the potential to contaminate water and soil. Therefore, the development of environmentally friendly natural dyes is an important alternative to be explored. One potential but underutilized source of natural dye is kirinyuh weed (Chromolaena odorata L.), which is known to contain natural pigment compounds such as tannins and flavonoids. This study aims to analyze the dyeing quality of primissima cotton fabric using kirinyuh leaf extract with variations of alum and ferrous mordants through a mordanting process. The research employed an experimental method, including hot extraction of kirinyuh leaves, dyeing of primissima cotton fabric, and mordanting using alum and ferrous salts. The evaluation of dyeing quality focused on washing color fastness and light color fastness tests based on standard textile testing methods. The results indicate that the type of mordant significantly affects the resulting color quality. Alum mordant produced relatively lighter colors with good washing fastness, while ferrous mordant resulted in darker shades with similarly good washing fastness. However, color fastness to light showed relatively lower values, particularly in fabrics treated with alum mordant. Based on these findings, it can be concluded that kirinyuh leaf extract has the potential to be used as a natural dye for primissima cotton fabric, although further optimization is required to improve color resistance to light exposure.*

Keywords*: Alum Mordant; Ferrous Mordant; Kirinyuh; Natural Dyes; Primissima Cotton Fabric.*

Abstrak. Penggunaan zat warna sintetis dalam industri tekstil menimbulkan berbagai permasalahan lingkungan akibat limbah yang sulit terurai dan berpotensi mencemari air serta tanah. Oleh karena itu, pengembangan zat warna alami yang ramah lingkungan menjadi alternatif yang perlu dikaji. Salah satu sumber zat warna alami yang berpotensi namun belum banyak dimanfaatkan adalah gulma kirinyuh (Chromolaena odorata L.), yang diketahui mengandung senyawa pigmen alami seperti tanin dan flavonoid. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kualitas pewarnaan kain katun primissima menggunakan ekstrak daun kirinyuh dengan variasi mordan tawas dan tunjung melalui proses mordanting. Metode penelitian yang digunakan adalah eksperimen, meliputi proses ekstraksi panas daun kirinyuh, pencelupan kain katun primissima, serta mordanting menggunakan tawas dan tunjung. Evaluasi kualitas pewarnaan difokuskan pada uji ketahanan luntur warna terhadap pencucian dan uji ketahanan luntur warna terhadap sinar matahari berdasarkan standar pengujian tekstil. Hasil penelitian menunjukkan bahwa jenis mordan berpengaruh terhadap kualitas warna yang dihasilkan. Mordan tawas menghasilkan warna yang relatif lebih cerah dengan ketahanan luntur terhadap pencucian dalam kategori baik, sedangkan mordan tunjung menghasilkan warna lebih tua dengan ketahanan luntur terhadap pencucian yang juga berada pada kategori baik. Namun demikian, ketahanan luntur warna terhadap sinar matahari menunjukkan nilai yang relatif lebih rendah, khususnya pada penggunaan mordan tawas. Berdasarkan hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa ekstrak daun kirinyuh berpotensi digunakan sebagai zat warna alami pada kain katun primissima, meskipun diperlukan optimasi lebih lanjut untuk meningkatkan ketahanan warna terhadap paparan cahaya.

Kata kunci: Kain Katun Primissima; Kirinyuh; Mordan Tawas; Mordan Tunjung; Zat Warna Alami.

1. LATAR BELAKANG

Pewarna merupakan zat berwarna yang memiliki kemampuan untuk berikatan dengan suatu bahan, khususnya serat tekstil, melalui afinitas kimia tertentu sehingga menghasilkan warna yang relatif stabil. Dalam industri tekstil, pewarna memegang peranan penting karena berfungsi memberikan nilai estetika serta meningkatkan daya tarik dan nilai jual produk tekstil

Naskah Masuk: 19 November 2025; Revisi: 17 Desember 2025; Diterima: 06 Januari 2026; Tersedia: 08 Januari 2026

(Herlina et al., 2013). Secara historis, masyarakat Indonesia telah lama mengenal dan memanfaatkan zat warna alami untuk mewarnai tekstil, makanan, kosmetik, dan berbagai produk kerajinan. Pewarna alami dinilai memiliki karakter warna yang khas dan bernilai artistik tinggi, sehingga mampu mendukung eksklusivitas produk dan menjangkau segmen pasar tertentu (Widagdo, 2017).

Seiring dengan pesatnya perkembangan industri sandang, pangan, kosmetik, dan farmasi, penggunaan zat warna sintetis mengalami peningkatan yang signifikan. Hal ini dipengaruhi oleh keterbatasan ketersediaan zat warna alami serta keunggulan pewarna sintetis yang lebih mudah diaplikasikan, memiliki variasi warna yang luas, dan harga yang relatif murah. Akibatnya, pemanfaatan zat warna alami saat ini lebih banyak terbatas pada skala industri kecil dan menengah (Purwanto et al., 2012; Sanku et al., 2020).

Meskipun demikian, penggunaan zat warna sintetis menimbulkan berbagai permasalahan lingkungan dan kesehatan. Limbah zat warna dari industri tekstil yang dibuang ke badan perairan dapat menyebabkan penurunan kualitas lingkungan perairan. Berdasarkan Keputusan Menteri Kependudukan dan Lingkungan Hidup Nomor 2/MENKLH/1988, pencemaran lingkungan terjadi akibat masuknya zat, energi, atau makhluk hidup ke dalam air yang mengakibatkan perubahan tatanan lingkungan sehingga air tidak dapat berfungsi sesuai peruntukannya. Limbah pewarna tekstil dapat menghambat penetrasi cahaya matahari, menurunkan kadar oksigen terlarut, serta meningkatkan nilai biochemical oxygen demand (BOD) dan chemical oxygen demand (COD), yang pada akhirnya membahayakan organisme perairan dan kesehatan manusia.

Selain mencemari perairan, limbah pewarna sintetis juga berpotensi merusak ekosistem tanah apabila meresap ke dalam tanah. Beberapa jenis pewarna sintetis diketahui bersifat toksik dan karsinogenik, sehingga dapat menimbulkan dampak negatif bagi kesehatan manusia. Zat pewarna seperti naptol dan indigosol bahkan dilaporkan dapat menyebabkan kematian organisme air akibat penurunan kadar oksigen terlarut dalam perairan. Oleh karena itu, diperlukan alternatif pewarna yang lebih ramah lingkungan untuk mendukung keberlanjutan industri tekstil.

Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk mengurangi dampak pencemaran lingkungan adalah dengan kembali memanfaatkan zat warna alam sebagai pengganti zat warna sintetis (back to nature). Limbah hasil pewarnaan tekstil menggunakan zat warna alami dinilai lebih aman dan relatif tidak menimbulkan pencemaran lingkungan yang signifikan (Astuti & Widihastuti, 2022). Pemanfaatan zat warna alami juga sejalan dengan upaya pengembangan potensi sumber daya hayati lokal Indonesia yang sangat melimpah.

Pengembangan zat warna alami dilakukan melalui eksplorasi berbagai sumber pewarna nabati yang tersedia di lingkungan sekitar. Eksplorasi ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik warna yang dihasilkan oleh berbagai jenis tanaman serta memperluas variasi sumber pewarna alami yang dapat dimanfaatkan dalam proses pencelupan tekstil. Dengan demikian, ketersediaan zat warna alami dapat terjaga dan variasi warna yang dihasilkan menjadi lebih beragam.

Salah satu sumber potensial zat warna alami yang masih jarang dimanfaatkan adalah gulma. Gulma umumnya dianggap sebagai tanaman pengganggu karena pertumbuhannya yang tidak diinginkan dan sering dikendalikan melalui pembakaran atau penggunaan herbisida kimia. Namun, beberapa penelitian menunjukkan bahwa gulma memiliki potensi sebagai sumber zat warna alami yang dapat dimanfaatkan dalam industri tekstil (Widaryanto et al., 2021). Penelitian oleh Hidayah et al. (2022) menunjukkan bahwa gulma kencana ungu (Ruellia tuberosa L.) mampu menghasilkan variasi warna pada kain katun tergantung jenis mordan yang digunakan. Studi lain oleh Subositi dan Syamwil (2022) juga melaporkan bahwa beberapa jenis gulma dapat menghasilkan warna yang menarik serta memiliki ketahanan warna yang cukup baik pada kain sutera batik.

Kirinyuh (Chromolaena odorata (L.) R.M. King dan H. Robinson) merupakan salah satu jenis gulma yang banyak ditemukan di Indonesia dan tersebar luas di wilayah tropis dan subtropis. Tanaman ini dikenal memiliki pertumbuhan yang cepat dan kemampuan adaptasi yang tinggi terhadap berbagai kondisi lingkungan. Meskipun sering dianggap sebagai tanaman invasif, daun kirinyuh mengandung berbagai senyawa kimia alami seperti flavonoid, fenolik, saponin, alkaloid, dan tanin yang berpotensi dimanfaatkan sebagai zat warna alami (Fitriana, 2023).

Hingga saat ini, penelitian yang secara khusus mengkaji pemanfaatan ekstrak daun kirinyuh sebagai pewarna alami pada kain katun primissima masih terbatas, terutama yang meninjau kualitas ketahanan warna terhadap pencucian dan sinar matahari dengan penggunaan jenis mordan yang berbeda. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kualitas pewarnaan kain katun primissima menggunakan ekstrak daun kirinyuh dengan mordan tawas dan tunjung melalui proses mordanting. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan pewarna alami yang ramah lingkungan serta menjadi alternatif inovatif dalam industri tekstil berkelanjutan.

2. KAJIAN TEORITIS

Pewarnaan tekstil merupakan proses pemberian warna pada serat melalui interaksi kimia antara zat warna dan bahan tekstil. Zat warna yang baik harus mampu berikatan dengan serat sehingga menghasilkan warna yang stabil dan memiliki ketahanan terhadap berbagai kondisi penggunaan, seperti pencucian dan paparan cahaya. Berdasarkan sumbernya, zat warna tekstil dapat dibedakan menjadi pewarna sintetis dan pewarna alami (Prima & Novrita, 2019; Chungkrang & Bhuyan, 2020).

Pewarna sintetis hingga saat ini masih mendominasi industri tekstil karena kemudahan aplikasi, variasi warna yang luas, serta ketahanan luntur yang relatif tinggi. Namun, penggunaan pewarna sintetis menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan akibat limbah yang sulit terdegradasi, berpotensi mencemari air dan tanah, serta membahayakan organisme hidup (Rusmini et al., 2019; Astuti & Widihastuti, 2021). Oleh karena itu, pengembangan pewarna alami kembali mendapat perhatian sebagai alternatif yang lebih ramah lingkungan dan berkelanjutan.

Pewarna alami umumnya berasal dari sumber hayati, terutama tumbuhan, yang mengandung pigmen seperti flavonoid, tanin, antosianin, kuinon, dan klorofil (Evitasari et al., 2019; Ihsan et al., 2020). Pigmen-pigmen tersebut mampu menghasilkan warna yang khas dan bernilai estetika tinggi, meskipun secara umum memiliki kelemahan dalam hal ketahanan luntur warna. Untuk mengatasi keterbatasan tersebut, diperlukan proses fiksasi menggunakan bahan pengikat atau mordan agar zat warna dapat terikat lebih kuat pada serat tekstil (Melati et al., 2019).

Mordan berperan penting dalam pewarnaan alami karena berfungsi sebagai jembatan pengikat antara zat warna dan serat tekstil. Jenis mordan yang digunakan dapat memengaruhi intensitas, ketajaman, serta ketahanan warna yang dihasilkan. Mordan yang umum digunakan dalam pewarnaan tekstil meliputi tawas, tunjung, dan kapur tohor. Tawas cenderung menghasilkan warna yang lebih cerah, sedangkan tunjung menghasilkan warna yang lebih tua atau gelap akibat kandungan ion logam besi (Angendari, 2015; Putri, 2017). Proses mordanting dapat dilakukan sebelum pencelupan (pre-mordanting), bersamaan dengan pencelupan, atau setelah pencelupan (post-mordanting), tergantung pada tujuan pewarnaan dan karakter zat warna yang digunakan (Santosa & Kusumastuti, 2014).

Keberhasilan pewarnaan alami juga sangat dipengaruhi oleh jenis bahan tekstil. Serat alam, khususnya serat berbasis selulosa seperti katun, memiliki afinitas yang baik terhadap zat warna alami karena keberadaan gugus hidroksil yang memudahkan proses penyerapan warna (Susani, 2017; Suheryanto, 2013 dalam Septiandini & Muflihati, 2018). Kain katun primissima

merupakan salah satu jenis kain katun berkualitas tinggi yang banyak digunakan dalam industri batik karena teksturnya yang halus, daya serap warna yang baik, serta struktur serat yang mendukung proses pewarnaan alami (Rumiyati et al., 2022).

Dalam beberapa tahun terakhir, penelitian mengenai pemanfaatan tumbuhan sebagai sumber pewarna alami terus berkembang, termasuk eksplorasi gulma sebagai bahan baku pewarna tekstil. Gulma umumnya dianggap tidak bernilai guna, namun sejumlah penelitian menunjukkan bahwa beberapa jenis gulma memiliki kandungan pigmen yang potensial untuk pewarnaan tekstil (Widaryanto et al., 2021). Putri dan Hidayat (2020) melaporkan bahwa penggunaan mordan tawas dan tunjung pada teknik eco-print berpengaruh terhadap intensitas dan ketahanan warna pada kain katun. Penelitian lain oleh Rizky dan Sari (2021) menunjukkan bahwa mordan tawas menghasilkan warna lebih cerah, sedangkan tunjung menghasilkan warna lebih gelap pada pencelupan kain katun menggunakan ekstrak daun gambir.

Kirinyuh (Chromolaena odorata L.) merupakan salah satu gulma yang banyak ditemukan di Indonesia dan diketahui mengandung senyawa aktif seperti flavonoid, tanin, alkaloid, dan senyawa fenolik yang berpotensi sebagai zat warna alami (Afrianti, 2010; Siharis et al., 2018). Meskipun karakteristik kimia daun kirinyuh telah banyak dikaji, pemanfaatannya sebagai pewarna alami dalam proses pencelupan tekstil, khususnya pada kain katun primissima, masih relatif terbatas.

Berdasarkan landasan teori dan hasil penelitian terdahulu tersebut, dapat dipahami bahwa jenis mordan dan karakteristik bahan tekstil berpengaruh terhadap kualitas pewarnaan alami. Oleh karena itu, penelitian ini difokuskan pada evaluasi kualitas pewarnaan kain katun primissima menggunakan ekstrak daun gulma kirinyuh dengan mordan tawas dan tunjung melalui proses mordanting, dengan penilaian utama pada ketahanan luntur warna terhadap pencucian dan sinar matahari. Kajian ini diharapkan dapat memberikan landasan ilmiah bagi pemanfaatan gulma sebagai sumber pewarna alami yang ramah lingkungan dan berkelanjutan.

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen komparatif untuk membandingkan kualitas ketahanan luntur warna kain katun primissima yang dicelup menggunakan ekstrak daun gulma kirinyuh (Chromolaena odorata L.) dengan dua jenis mordan, yaitu tawas ($Al_2(SO_4)_3$) dan tunjung ($FeSO_4$). Kain yang digunakan adalah kain mori primissima berwarna putih (konstruksi benang 119×64; nomor benang CM 50). Ekstraksi zat warna dilakukan dengan metode ekstraksi panas melalui perebusan daun kirinyuh dengan perbandingan bahan:air 1:4. Kain direndam dalam larutan ekstrak selama 2 jam. Proses mordanting dilakukan

menggunakan teknik pre-mordanting dan post-mordanting dengan konsentrasi mordan 70 g/L untuk tawas maupun tunjung. Uji ketahanan luntur meliputi: (1) uji pencucian 40°C (SNI ISO 105-C06:2010) yang dievaluasi dengan perubahan warna (grey scale) serta penodaan pada kain pelapis multifiber (SNI ISO 105-A02/A03:2010); dan (2) uji ketahanan luntur terhadap cahaya terang hari (SNI ISO 105-B01:2010).

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian eskperimen ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui perubahan warna yang dihasilkan dari proses pencelupan zat warna dan proses mordanting serta mengetahui perubahan tingkatan warna setelah dilakukan proses pencucian dan penyinaran matahari. Pada eksperimen ini proses pencelupan kain mori primissima menggunakan ekstrak daun gulma kirinyuh dengan frekuensi pencelupan 5 kali menggunakan mordan tawas dan tunjung. Proses mordanting yang digunakan adalah post-mordanting.

Proses pewarnaan pada kain mori primissima dengan menggunakan ekstrak daun gulma kirinyuh dilakukan dalam frekuensi pencelupan 5 kali menghasilkan warna coklat muda, setelah dilakukakannya proses mordanting zat warna ekstrak daun gulma kirinyuh memberikan tingatan warna yang berbeda seperti pada tabel 1.

Tabel 1. Perubahan Warna.

No	Mordan	Sebelum *mordanting*	Setelah *mordanting*
1	Tawas		
3	Tunjung		

(Sumber Tabel: Penulis)

Hasil penelitian disajikan berdasarkan dua pengujian utama, yaitu ketahanan luntur warna terhadap pencucian (40°C) dan ketahanan luntur terhadap cahaya terang hari. Hasil uji dilaporkan dalam bentuk nilai perubahan warna (grey scale) dan nilai penodaan pada kain pelapis multifiber (staining scale), sesuai metode standar yang digunakan.

Uji ketahanan luntur warna terhadap pencucian (40°C)

Tabel 2. Hasil Nilai Uji Ketahanan Luntur Warna Terhadap Pencucian.

Jenis Uji	Hasil Uji (Tawas)	Hasil Uji (Tunjung)	Metode Uji
Ketahanan Luntur Warna terhadap Pencucian 40°C			SNI ISO 105-C06:2010
Nilai perubahan warna	3 – 4	3 – 4	
Nilai penodaan warna: – Asetat	4 – 5	4 – 5	SNI ISO 105-A02:2010
– Kapas	4 – 5	4 – 5	SNI ISO 105-A03:2010
– Poliamida	4 – 5	4 – 5	
– Poliester	4 – 5	4 – 5	
– Akrilat	4 – 5	4 – 5	
– Wool	4 – 5	4 – 5	

(Sumber: Data Penelitian November 2025)

Tabel 2 menunjukkan bahwa nilai perubahan warna setelah pencucian berada pada rentang 3-4 baik pada perlakuan mordan tawas maupun tunjung. Rentang ini mengindikasikan warna cenderung stabil dengan perubahan yang masih dapat diterima (cukup baik–baik). Selanjutnya, nilai penodaan pada kain pelapis multifiber (asetat, kapas, poliamida, poliester, akrilat, dan wol) berada pada rentang 4-5 untuk kedua mordan. Nilai 4-5 tergolong baik, sehingga perpindahan zat warna dari kain uji ke kain pelapis tergolong rendah. Secara keseluruhan, hasil ini menegaskan bahwa fiksasi warna ekstrak kirinyuh pada serat selulosa kain primissima berlangsung efektif baik dengan tawas maupun tunjung.

Uji ketahanan luntur warna terhadap cahaya terang hari

Tabel 3. Hasil Nilai Uji Ketahanan Luntur Warna Terhadap Sinar.

Jenis Uji	Hasil Uji (Tawas)	Hasil Uji (Tunjung)	Metode Uji
Ketahanan Luntur Warna terhadap Sinar (Terang Hari)	4 – 5	4 – 5	SNI ISO 105-B01:2010

(Sumber: Data Penelitian November 2025)

Berdasarkan Tabel 3, sampel bermordan tawas dan tunjung sama-sama memperoleh nilai 4-5 pada uji ketahanan luntur terhadap cahaya terang hari. Nilai tersebut termasuk kategori baik, yang menunjukkan bahwa warna hasil pencelupan dengan ekstrak daun kirinyuh relatif tidak mudah pudar ketika terpapar cahaya dalam kondisi uji. Peran mordan diduga memperkuat ikatan antara komponen pewarna (misalnya fenolik/tanin) dengan gugus hidroksil pada selulosa, sehingga mengurangi terlepasnya zat warna akibat energi cahaya.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Ekstrak daun gulma kirinyuh (Chromolaena odorata L.) berpotensi digunakan sebagai zat warna alami pada kain katun primissima. Pada uji ketahanan luntur terhadap pencucian 40°C, sampel bermordan tawas maupun tunjung menunjukkan nilai perubahan warna 3-4 serta nilai penodaan pada kain pelapis multifiber 4-5 (kategori baik). Pada uji ketahanan luntur terhadap cahaya terang hari, kedua perlakuan mordan memberikan nilai 4-5 (kategori baik). Dengan demikian, perbedaan jenis mordan tawas dan tunjung pada kondisi penelitian ini tidak menunjukkan perbedaan ketahanan luntur yang berarti. Saran. Penelitian lanjutan disarankan mengevaluasi variasi konsentrasi mordan, rasio ekstraksi, serta parameter pencelupan (waktu, suhu, dan pH) untuk melihat peluang peningkatan ketuaan warna dan kestabilan warna pada berbagai aplikasi produk tekstil.

DAFTAR REFERENSI

Achmad, Z., & Sugiarto, B. (2020). Ekstraksi antosianin dari biji alpukat sebagai pewarna alami. *Jurnal Teknologi Technoscientia*, *12*(2).

Afrianti, R., Yenti, R., & Afriani, L. (2010). Studi pendahuluan ekstrak etanol daun kirinyuh terhadap penyembuhan luka. *Laporan Penelitian STIFI*, Padang, Benjamin.

Ali, M., & Baig, M. N. (2019). Utilization of *Chromolaena odorata* for the preparation of natural dyes. *International Journal of Herbal Medicine, 7*(2), 36-41.

Amalia, F. F., & Utami, N. (2020). Pengaruh pH dan suhu dalam proses pewarnaan kain dengan zat warna alami. *Jurnal Kimia dan Pendidikan, 8*(1), 55-62.

Amalia, F. F., & Widihastuti, W. (2022). Pengaruh konsentrasi ekstrak warna daun manggagolek (*Mangifera indica* L) pada proses pencelupan kain katun primisima dengan fiksator tawas terhadap ketuaan dan kualitas warna hasil celupan. *Jurnal Fesyen: Pendidikan dan Teknologi, 11*(2).

Angendari, M. D. (2015). Pemanfaatan kulit bawang merah sebagai pewarna kain dengan teknik jumputan menggunakan mordan tawas, kapur, dan tunjung. *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*, *12*(1), 35-46.

Astuti, K. T., & Widihastuti, W. (2022). Pengaruh jenis zat fiksasi terhadap ketahanan luntur warna dan arah warna pada kain mori primissima menggunakan zat warna alam buah girang (*Leea indica*). *Jurnal Fesyen: Pendidikan dan Teknologi*, *11*(1).

Bahri, S. (2020). Ekstraksi kulit batang nangka menggunakan air untuk pewarna alami tekstil. *Jurnal Teknologi Kimia Unimal*, *8*(2), 73-88. https://doi.org/10.29103/jtku.v8i2.2683

Bristi, U. (2018). The effect of temperature variation on dyeing tie-dye cotton fabrics dyed with reactive dye. *Journal of Textile Science and Technology, 04*(04), 117-128. https://doi.org/10.4236/jtst.2018.44008

Carvalho, C., Couceiro, M., Montagna, G., Costa Pereira, C., & Carlos, F. (2024). Bio dyes and bio pigments: The sustainable approach in industrial textile dyeing and printing processes. *Human Systems Engineering and Design (IHSED2024) Future Trends and Applications*. https://doi.org/10.54941/ahfe1005535

Chungkrang, L., & Bhuyan, S. (2020). Natural dye sources and its applications in textiles: A brief review. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences, 9*(10), 261-269. https://doi.org/10.20546/ijcmas.2020.910.034

Dulmalik, D., Rosliani, S., & Rosliana, S. (2021). Utilization of Siam Weed leaves (*Chromolaena odorata* L.) as natural dyes. *Journal of Engineering and Applied Technology, 2*(2).

Evitasari, R. T., Rahayuningsih, E., & Mindaryani, A. (2019). Dyeing of cotton fabric with natural dye from *Peristrophe bivalvis* extract. 020055.

Faisal, R., & Chafidz, A. (2019). Extraction of natural dye from ketapang leaf (*Terminalia catappa*) for coloring textile materials. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, *543*(1), 012074. https://doi.org/10.1088/1757-899X/543/1/012074

Fitriana, A. (2023). *Inventarisasi jenis tumbuhan di Taman Singha Merjosari Kecamatan Lowokwaru Kota Malang yang berpotensi sebagai pestisida nabati* (Doctoral dissertation, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim).

Haerudin, A., & Farida. (2017). Limbah serutan kayu matoa (*Pometia pinnata*) sebagai zat warna alam pada kain batik katun. *Jurnal Dinamika Kerajinan dan Batik, 34*(1), 43-52.

Halim, A., & Nursyamsi, I. (2020). Aplikasi zat warna alami dalam proses pewarnaan serat alam. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan, 11*(4), 300-310.

Herlina, S., & Palupi, D. Y. (2013). *Pewarnaan*. Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menegah Kejuruan.

Hidayah, N., Syamwil, R., & Nurrohmah, S. (2022). Pemanfaatan gulma kencana ungu (*Ruellia tuberosa* L) sebagai pewarna alami kain sutera menggunakan proses post mordanting. *Fashion and Fashion Education Journal*, *11*(1), 27–29. https://doi.org/10.15294/ffej.v11i1.17195

Ihsan, T., Saputro, S., & Mahardiani, L. (2020). Natural dye from kepok banana leaf stalk on cotton fabric with variation of fixation. *JKPK (Jurnal Kimia Dan Pendidikan Kimia), 5*(3), 325.

Kant, R. (2012). Textile dyeing industry: An environmental hazard. *Natural Science, 04*(01), 22–26. https://doi.org/10.4236/ns.2012.41004

Kusnadi, E., & Lestari, P. (2021). Efektivitas mordan dalam proses pewarnaan. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan, 14*(3), 180-188.

Lestari, D. W., Atika, V., Isnaini, I., Haerudin, A., & Arta, T. K. (2020). Pengaruh pH ekstraksi pada pewarnaan batik sutera menggunakan pewarna alami kulit kayu mahoni (*Switenia mahagoni*). *Jurnal Rekayasa Proses, 14*(1). https://doi.org/10.22146/jrekpros.54439

Magfiroh, L. (2020). Kualitas hasil pencelupan kain mori primissima menggunakan limbah kulit buah naga (*Hylocereus polyrhizus*). Universitas Negeri Semarang.

Maghfiroh, L., & Widowati, W. (2020). Kualitas hasil pencelupan kain mori primissima menggunakan limbah kulit buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*).

Mahfudloh, N., & Islamiati, R. (2019). Ketahanan luntur warna kain katun hasil pewarnaan zat warna alam. *Jurnal Tekstil dan Produk Tekstil*, *34*(2), 85–92.

Melati, H. A., Ratih, Y., & Kartika, M. (2019). Pelatihan teknik pencelupan dan pengikatan warna benang kepada perajin tenun corak insang di Kota Pontianak. *International Journal of Community Service Learning, 3*(3).

Munawaroh, S., Musdalifah, M., & Prasetyaningtyas, W. (2022). Pengaruh mordan terhadap pencelupan serat tekstil menggunakan limbah kayu nangka (*Artocarpus heterophylla* Lamk). *Fashion and Fashion Education Journal, 11*(1), 1–8. https://doi.org/10.15294/ffej.v11i1.18963

Nugraha, A., & Rakhmatiara, I. (2020). Pewarnaan tekstil menggunakan zat warna alam dan aplikasinya pada kain. Bandung: Penerbit Tekstil Nusantara.

Pervez, Md. N., Yeo, W. S., Lin, L., Xiong, X., Naddeo, V., & Cai, Y. (2023). Optimization and prediction of the cotton fabric dyeing process using Taguchi design-integrated machine learning approach. *Scientific Reports, 13*(1), 12363. https://doi.org/10.1038/s41598-023-39528-1

Poespo, G. (2005). *Pemilihan bahan tekstil* (Edisi kelima). Yogyakarta: Kanisius.

Pratiwi, S., & Rahmawati, T. (2021). Penggunaan tawas dan alternatif mordan dalam pewarnaan tekstil. *Jurnal Teknologi dan Rekayasa*, *15*(2), 100–107.

Prawiradiputra, B. R. (2007). Ki rinyuh (*Chromolaena odorata* (L.) RM King dan H. Robinson): Gulma padang rumput yang merugikan. *Wartazoa, 17*(1), 46–52.

Prima, A., & Novrita, S. Z. (2019). Pengaruh perbedaan konsentrasi tawas pada pencelupan bahan katun menggunakan zat warna alam ekstrak buah senduduk (*Melastoma malabathricum* L). *Gorga: Jurnal Seni Rupa, 8*(1), 260. https://doi.org/10.24114/gr.v8i1.13630

Purwanto, A., Kwartiningsih, E., & Mastuti, E. (2012). Pembuatan zat warna alami dalam bentuk serbuk untuk mendukung industri batik di Indonesia. *Jurnal Rekayasa Proses, 6*(1), 26–29.

Putri, A., & Hidayat, R. (2020). Pengaruh mordan tawas dan tunjung terhadap hasil eco print daun seledri pada bahan katun. *Universitas Pendidikan Indonesia*.

Putri, R. A. (2017). Penggunaan pewarna alami daun sirih gading pada kombinasi batik tulis dan teknik jumputan. Artikel disajikan pada *Seminar Nasional Seni dan Desain*, FBS Unesa Surabaya.

Rizki, M. F., & Wulandari, S. (2022). Kajian zat warna alami dari sumber daya alam. *Jurnal Lingkungan dan Energi, 6*(1), 55–62.

Rizki, M. F., & Wulandari, S. (2022). Pemanfaatan zat warna alami dari berbagai sumber daya. *Jurnal Lingkungan dan Energi, 6*(1), 55–62.

Rohmawati, T., & Kusumastuti, A. (2019). Potensi gulma babandotan (*Ageratum conyzoides* L.) sebagai pewarna alam kain katun primissima menggunakan mordan jeruk nipis, tawas, kapur tohor, dan tunjung. *TEKNOBUGA: Jurnal Teknologi Busana dan Boga, 7*(2), 133–138.

Rosyida, A., Zulfiya, A., & Tekstil, P. K. (2013). Pewarnaan bahan tekstil dengan menggunakan ekstrak kayu nangka dan teknik pewarnaannya untuk mendapatkan hasil yang optimal. *Jurnal Rekayasa Proses, 7*(2).

Rumiyati, V. S. P., Putranto, A. P. E., Amar, A., Nazar, Y., & Oktaviani, B. (2022). Identifikasi konstruksi dan kualitas kain mori sebagai bahan baku pembuatan batik. *Jurnal Tekstil: Jurnal Keilmuan dan Aplikasi Bidang Tekstil dan Manajemen Industri, 5*(1), 36–45.

Rusmini, R., Aquastin, D., Manullang, R. R., & Daryono, D. (2019). Tingkat kesukaan konsumen terhadap serat kenaf organik dengan pewarna alami. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan, 19*(1), 58.

Sanku, L. P., Padma, A., Lakshmi, V. V., Hayavadana, J., & Rajitha, I. (2021). Exploring dye extraction methods and preservatives for natural dyes. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, *10*(1), 137–142.

Sari, N., & Hidayat, F. (2020). Pengaruh zat warna alami terhadap kualitas pewarnaan serat alam. *Jurnal Riset dan Inovasi*, *20*(3), 120–130.

Setiawan, G. H., & Anisa, F. (2018). Analisis kualitas warna pada bahan menggunakan zat warna alami. *Jurnal Desain dan Teknologi*, *8*(1), 45–50.

Siharis, F. S., Himaniarwati, & Rekal, R. (2018). Uji aktivitas larvasida ekstrak etanol daun kirinyuh (*Chromolaena odoratum*) terhadap larva nyamuk *Aedes aegypti* instar III. *Jurnal Mandala Pharmacon Indonesia, 4*(1), 20–27.

Sipayung, A., De Chenon, R. D., & Sudharto, P. S. (1991). Observations on *Chromolaena odorata* (L.) R.M. King and H. Robinson in Indonesia. *Second International Workshop on the Biological Control and Management of Chromolaena odorata*. Biotrop, Bogor.

Subositi, N., & Syamwil, R. (2022). Potensi rumput liar (gulma) sebagai pewarna alam batik sutera. *Fashion and Fashion Education Journal, 11*(2), 101–105. https://doi.org/10.15294/ffej.v11i2.11309

Sugiyono. (2021). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R&D*. Alfabeta.

Sunarto. (2008). *Teknologi pewarnaan tekstil*. Yogyakarta: Andi Offset.

Suryani, N., Santoso, M., & Widiastuti, A. (2021). Potensi daun dari enam jenis tumbuhan sebagai pewarna alami pada kain katun combed 30s, katun primissima 60s, dan sutera. Institut Pertanian Bogor.

Susani, D. (2017). *Ragam kain Indonesia* (Edisi pertama). Depok: CV Arya Duta.

Susanto, H., & Lestari, P. (2022). Pengaruh berbagai jenis mordan terhadap kualitas warna serat katun. *Jurnal Penelitian Tekstil, 10*(1), 70–80.

Widagdo, J., & Alfian, T. (2017). Pemanfaatan sumber daya alam sebagai bahan pewarna. *Jurnal Disprotek, 8*(1).

Widaryanto, E., Saitama, A., & Zaini, A. H. (2021). *Teknologi pengendalian gulma*. Universitas Brawijaya Press.

Widiastuti, A., & Santoso, M. (2019). Potensi ekstrak daun kirinyuh (*Chromolaena odorata* L.) sebagai bioherbisida terhadap pertumbuhan gulma bandotan (*Ageratum conyzoides* L.). Universitas Nusa Cendana.

Widiastuti, E., & Santoso, U. (2019). Karakteristik zat warna alami yang diekstraksi dari *Chromolaena odorata*. *Jurnal Sains dan Teknologi, 12*(2), 123–130.

Yulianti, D., & Prabowo, H. (2019). Metode dan aplikasi teknik pewarnaan tekstil dengan zat warna alami. *Jurnal Desain dan Teknologi*.

Yulianti, D., & Prabowo, H. (2019). Pewarnaan tekstil dengan zat warna alami: Metode dan aplikasi. *Jurnal Desain dan Teknologi*.

Zalsabila, Yusuf, N., Arung, A., & Syahidah. (2020). Characteristic and quality of silk fabric colored using natural dyes. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 575*(1), 012126. https://doi.org/10.1088/1755-1315/575/1/012126

Zulfa, L., Kumalaningsih, S., & Effendi, M. (n.d.). Ekstraksi pewarna alami dari daun jati (*Tectona grandis*) (Kajian konsentrasi asam sitrat dan lama ekstraksi) dan analisa tekno-ekonomi skala laboratorium. *3*(1).