

## The Effect of Different Mordants with Natural Dye from Mangosteen Peel (*Garcinia mangostana L*) on Color Fastness and Sharpness in Batik.

Siti Fatimah , Eldrida Shinta Patjutri

Department of Chemical Engineering, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Indonesia

 [sf120@ums.ac.id](mailto:sf120@ums.ac.id)

### **Abstract**

*Coloring on batik generally using dyes from chemicals or synthetic materials but nowadays many use raw materials from nature sources. Natural dyes are extracted from various parts of plants such as leaves, stems, bark, flowers, fruits and roots of plants. This study explore of natural dyes using mangosteen peel as the main ingredient because pigment of mangosteen peel are well suited for use as natural fabric dyes with experiment methode. The dye extracted from the peel of mangosteen and then fixation using mordants like alum, lime, tanjung and starfruit. To obtain color dyes with good colorfastness, a fixation process is important. The study used to find out feasibility of using mangosteen peel as a natural dye material by test on resistance to wash with detergent, sun exposure, and heat from iron. The result showed that color fastness varied depending on the type of the test. Fixation using tunjung is the best color durability. Mangosteen peel based dye is good, eco friendly alternative to synthetic dyes.*

**Keywords:** *Natural dye; Mangosteen peel; Fixation.*

## Pengaruh Variasi Jenis Zat Fiksasi Dengan Pewarna Alami Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana L*) Terhadap Ketahanan Luntur dan Ketajaman Warna pada Batik.

### **Abstrak**

Pewarnaan pada kain batik umumnya menggunakan pewarna dengan bahan kimia atau sintesis, namun kini banyak menggunakan bahan baku dari alam. Zat warna alam merupakan hasil ekstraksi dari daun, batang, kulit, bunga, buah dan akar pada tumbuhan. Pada penelitian ini dilakukan upaya pengembangan zat warna alam dengan memanfaatkan sumber pewarna alami menggunakan kulit buah manggis. Hal ini dikarenakan kulit manggis mengandung sejumlah pigmen warna yang cocok untuk dijadikan pewarna alami, pigmen tersebut dapat diaplikasikan sebagai pewarna alami pada kain. Pewarna alami diambil dari ekstrak kulit buah manggis dengan fiksasi tawas, kapur, tanjung dan belimbing wuluh. Untuk mendapat zat warna dengan ketahanan luntur warna yang baik diperlukan proses fiksasi. Penelitian dilakukan untuk mengetahui kelayakan dari bahan alami kulit manggis dengan metode eksperimental, dilakukan uji tahan luntur dengan cara dicuci menggunakan detergen serta uji terhadap sinar matahari dan panas menggunakan setrika. Ketahanan luntur warna dengan detergen, uji panas matahari dan uji panas setrika berbeda – beda, fiksasi tunjung menunjukkan ketahanan yang paling baik. Pewarna alami dari kulit manggis merupakan pewarna alternatif ramah lingkungan dibandingkan dengan pewarna sintesis.

**Kata kunci:** Pewarna alami; Kulit buah manggis; Fiksasi.

# 1. Pendahuluan

Batik merupakan jenis kain khas Indonesia yang dibuat secara khusus dan memiliki beragam motif serta warna yang berbeda – beda. Dalam proses pewarnaan batik menggunakan dua jenis pewarna yaitu pewarna sintesis dan pewarna alami. Pewarna alami adalah pewarna yang diperoleh dari hasil ekstraksi bagian – bagian tumbuhan seperti buah, daun, akar, kulit kayu, bunga dan biji. Sedangkan pewarna sintesis adalah pewarna yang diperoleh dan diolah dari bahan – bahan kimia. Warna pada batik merupakan salah satu faktor penting kualitas dari sebuah batik yang dihasilkan, selain keanekaragaman motif, kain batik dapat dilihat kualitas dan keindahan berdasarkan komposisi warnanya. Namun masih banyak pengguna batik yang tidak menyadari atau bahkan tidak dapat membedakan antara batik yang dibuat dari pewarna alami dengan batik yang dibuat menggunakan pewarna sintesis. Kedua pewarna ini memiliki kesamaan dalam komposisi sehingga dibutuhkan ketelitian dan kepekaan terhadap warna batik untuk dapat membedakan keduanya [1]. Afiatna dkk (2024), menyatakan bahwa pewarna alami memiliki kekurangan dibandingkan dengan pewarna sintetis terutama dalam variasi warna, ketahanan luntur warna. Penelitian yang mendalam di bidang ini telah menghasilkan banyak inovasi yang mampu mengangkat peran pewarna alami sebagai pewarna alternatif dalam industri tekstil khususnya batik. Hal ini dapat dibuktikan dengan banyaknya produksi batik dengan menggunakan pewarna alami di hampir seluruh Indonesia.

Pewarna alami untuk pewarnaan tekstil menarik perhatian para peneliti dan pelaku industri tekstil karena sifatnya yang tidak berbahaya sehingga aman digunakan, berasal dari bahan alam yang bersifat berkelanjutan, memiliki tingkat biodegradibilitas yang tinggi dan ramah lingkungan. Kulit manggis yang dianggap sebagai limbah dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku yang ramah lingkungan dan bernilai ekonomi tinggi, proses pembuatan ekstraksinya pun masih tergolong sederhana karena menggunakan pelarut etanol atau asam asetat yang cocok diterapkan pada skala rumah tangga maupun industri kecil. Apabila dibandingkan dengan pewarna alami lain seperti daun suji atau kunyit, pewarna alami dari kulit manggis memiliki beberapa keunggulan dan kelemahan. Daun suji menghasilkan warna hijau karena mengandung klorofil tetapi mudah pudar saat terkena panas matahari[2]. Dibandingkan dengan pewarna alami yang menggunakan daun suji, pewarna dari kulit manggis relatif lebih tahan terkena panas baik panas sinar matahari maupun panas setrika. Pewarnaan menggunakan pewarna alami dalam pengolahan batik saat ini banyak digeluti dan sudah semakin populer, selain karena keunggulannya yang ramah lingkungan pewarna alami juga lebih aman dari sudut pandang kesehatan karena jika dibandingkan dengan penggunaan pewarna sintetis yang menggunakan bahan – bahan kimia yang kemungkinan mengakibatkan dampak pada kesehatan untuk jangka pendek maupun jangka panjang. Pewarna sintetis dapat mengakibatkan iritasi pada kulit sensitif, bahkan apabila terserap oleh kulit serta bercampur dengan keringat dampaknya bisa merambat menjadi lebih dalam ke jaringan tubuh lainnya [3]

Proses pewarnaan menggunakan zat warna alami memerlukan tahap fiksasi. Zat fiksasi yang umum digunakan adalah tawas, tunjung dan kapur. Ketiga bahan ini digunakan karena dapat digunakan sebagai zat pengikat warna pada kain, mudah didapatkan, harga terjangkau dan aman bagi lingkungan. Penggunaan pewarna alami adalah salah satu cara untuk menghasilkan warna – warna baru yang lebih eksklusif dengan cara memanfaatkan kekayaan sumber daya alam Indonesia yang melimpah. Pada penelitian ini dilakukan upaya pengembangan zat warna alam dengan memanfaatkan sumber pewarna alam yaitu limbah kulit buah manggis. Hal ini dikarenakan kulit buah manggis mengandung pigmen sehingga dapat menghasilkan warna ungu dan coklat. Oleh karena itu, buah manggis berpotensi untuk digunakan sebagai pewarna

alternatif tekstil batik karena kandungan zat warna dari kulit buah manggis dapat digunakan sebagai pewarna tekstil. Pemanfaatan limbah kulit manggis ini diharapkan mampu mengolah limbah kulit buah manggis menjadi zat warna alami batik yang ramah lingkungan, mendapatkan variasi warna baru dan memiliki ketahanan luntur warna kain yang baik terhadap panas matahari dan panas setrika

## 2. Literatur Review

### 2.1. Batik

Kata “Mbatik” berasal dari ungkapan Bahasa Jawa yaitu “amba titik” yang berarti “menggambar titik – titik kecil”. Batik merupakan teknik pewarnaan yang menggunakan lilin atau malam dengan cara menggambar titik – titik dan garis dengan canting di kain katun atau sutra. Proses membatik dimulai dari merancang gambar batik, mewarnai dengan lilin atau malam dan yang terakhir menghilangkan lilin atau malam atau istilah lainnya pelodoran [4]. Batik tradisional Indonesia telah diakui sebagai warisan budaya oleh UNESCO. UNESCO mengakui batik sebagai situs warisan dunia karena memenuhi kriteria seperti kaya akan simbol dan penting dalam filosofi hidup masyarakat Indonesia.

Popularitas batik telah menyebar luas ke wilayah Indonesia. Mulai dari pejabat pemerintah, pelajar, pekerja kantoran dan pejabat perusahaan memakai batik sebagai identitas dan kebanggaan sebagai warga negara Indonesia [4]. Seiring dengan kemajuan teknologi, saat ini tersedia batik printing, yaitu tekstil bermotif batik yang dihasilkan melalui proses sablon. Metode ini memungkinkan memproduksi batik secara massal dalam waktu yang singkat dan mampu dijual dengan harga yang relatif lebih murah dibandingkan dengan batik cap apalagi batik tulis[5]. Agar batik dapat terus berkembang dan tetap menjadi bagian dari budaya bangsa, diperlukan inovasi dalam proses desainnya. Terdapat 3 teknik yang digunakan untuk membuat batik yaitu teknik klowongan, teknik isen – isen dan teknik ornamentasi harmoni. Batik modern pun terus beradaptasi dengan perubahan zaman. Perkembangan batik saat ini dapat dianggap sebagai kemajuan dalam dunia perbatikan. Beragam pilihan motif dan kain telah menjadikan batik semakin diminati, khususnya oleh generasi milenial yang kini turut melestarikan warisan budaya [6].

### 2.2. Zat Pewarna Alami

Indonesia merupakan negara yang kaya akan sumber daya alam, termasuk didalamnya bahan pewarna alami. Anugerah ini mestinya disyukuri dengan cara mengeksplorasi sumber daya alam secara bijaksana untuk kemanfaatan bagi kesejahteraan masyarakat. Sejak 3500 SM (sebelum masehi) manusia zaman dahulu sudah memakai zat warna alami untuk pewarnaan. Bukti penggunaan pewarna alami diperkuat dengan penemuan kain yang berwarna serta jejak bahan warna dari reruntuhan kebudayaan Harappa dan Mohenjodaro. Selain itu, penemuan Mumi makam raja Tutankhamnen di Mesir yang di bungkus dengan kain berwarna merah, hasil uji laboratorium memperlihatkan warna merah yang dihasilkan adalah unsur alizarin suatu pewarna dari hasil ekstrak tanaman madder. Tercatat penggunaan warna alami sudah dilakukan di China pada tahun 2600 SM (sebelum masehi). Pada anak benua India pewarnaan pada kain dengan teknik pencelupan sudah diketahui dimasa lembah Indus pada 2500 SM (sebelum masehi)[7]. Seluruh bagian tumbuhan mulai dari akar, batang kayu, kulit, daun, bunga dan buah apabila diekstrak dapat menghasilkan zat pewarna alami. Penggunaan zat pewarna alami dalam proses pembuatan batik adalah kepedulian terhadap lingkungan. Bahan ramah lingkungan adalah bahan yang tidak beracun selama proses pengerjaannya (aman bagi pekerja), tidak meninggalkan residu racun pada produk yang dihasilkannya (aman bagi konsumen), serta limbahnya mudah mudah terurai secara alami (aman bagi lingkungan). Limbah kulit buah misalnya, ketika tidak dimanfaatkan untuk bahan pewarna alami batik bahkan ketika sama sekali tidak dimanfaatkan pun tidak berdampak buruk bagi lingkungan, karena merupakan daur ekologis alamiah. Pewarna alami merupakan pewarna yang tidak mengandung racun, dapat diperbaharui, mudah terurai oleh alam dengan sendirinya dan menghasilkan warna yang khas. Selain itu, zat warna alami bersifat non karsinogenik sehingga aman dan nyaman apabila digunakan oleh manusia, Intensitas warna cenderung menyejukkan mata, yang secara tidak langsung dapat memberikan efek positif terhadap kesehatan penglihatan [8].

### 2.3. Kulit Buah Manggis

Peningkatan produksi buah manggis di Indonesia menyebabkan peningkatan limbah kulit buah manggis, selain dikenal sebagai obat herbal, limbah kulit manggis juga memiliki potensi sebagai pewarna alami karena kandungan antosianin yang cukup tinggi yakni sebesar 593 ppm. Ekstrak kulit buah manggis selain digunakan sebagai pewarna makanan, minuman, pewarna logam dan pewarna kain juga dapat digunakan sebagai pewarna alami jaringan tumbuhan karena mengandung antosianin. Antosianin ini mampu menghasilkan variasi warna merah, ungu, cokelat dan biru[6].

### 2.4. Fiksasi

Untuk memperoleh zat warna dengan ketahanan luntur warna yang baik diperlukan perlakuan fiksasi warna yang tepat agar warna pada tekstil tidak mudah pudar. Fiksasi atau penguncian warna adalah tahap penting dalam proses pewarnaan karena berfungsi mengikat warna pada serat tekstil sehingga membuat warna lebih tahan lama, tidak mudah luntur dan tahan terhadap gosokan. Dalam pewarnaan menggunakan bahan alami membutuhkan fiksasi yang terbuat dari tunjung, tawas dan kapur untuk mencapai intensitas warna yang baik dan ketahanan luntur yang tidak mudah pudar. Pemilihan bahan fiksasi yang aman bagi lingkungan dan ekonomis berdasarkan pada sifat zat fiksasi. Selain itu, pigmen flavonoid yang terdapat pada pewarna alami yang ditarik oleh tawas memiliki hasil warna kecerahan yang lebih menarik dibandingkan fiksator kapur. Penggunaan fiksator akan berdampak pada nilai ketahanan luntur warnanya. Selain berpengaruh pada tingkat ketahanan luntur warnanya, penggunaan fiksator juga dapat menghasilkan arah warna yang berlainan [9]

## 3. Metode

Metode penelitian yang dilakukan adalah penelitian eksperimental karena dilakukan secara sistematis dalam rancangan yang jelas untuk menyelesaikan permasalahan. Dalam bab ini dijelaskan mengenai metodologi penelitian untuk menentukan hasil yang ingin dicapai sesuai dengan tujuan yang ada. Mulai dari alat dan bahan yang digunakan.

### 3.1 Alat dan Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah limbah kulit manggis, ayakan 60 mesh, baskom, cawan porselen, eksaktor ultrasonik, gelas beker ukuran 500 mL dan 1000 mL, gelas ukur ukuran 100 mL, gunting, kain saring, mixer, neraca analitik, oven, pengaduk kaca, *rotary evaporator* dan *stopwatch*.

### 3.2 Tahapan Penelitian

Tahap pelaksanaan dalam penelitian ini sebagai berikut [10]:

1. Bubuk kulit buah manggis di ayak menggunakan ayakan ukuran 60 mesh untuk mendapatkan serbuk halus. Setiap 50 dan 100 gram serbuk tersebut masing – masing dilarutkan dalam 100 dan 200 mL etanol.
2. Serbuk yang dilarutkan kemudian di ekstraksi menggunakan alat ekstraksi ultrasonik. Ekstraksi berlangsung selama 3 jam untuk tiap massanya dengan variasi suhu yang digunakan yaitu 50°C dan 70°C.
3. Hasil ekstraksi yang dihasilkan selanjutnya diuapkan dengan menggunakan rotary evaporator untuk mendapatkan ekstrak yang kental. Ekstrak kental yang telah bebas dari pelarut etanol kemudian dilarutkan dengan aquades sebanyak 100 dan 200 mL.
4. Selanjutnya pembuatan mordan atau zat fiksasi. Timbang tawas, tunjung dan kapur sebanyak 75 gram kemudian tambahkan 1 liter air dan biarkan mengendap. Belimbing wuluh yang telah dicuci selanjutnya dihaluskan menggunakan parut hingga memperoleh perasan belimbing wuluh. Setelah itu hasil pemisahan dari bubu belimbing wuluh disaring untuk mendapatkan cairan perasan belimbing wuluh.

5. Hasil ekstrak yang telah dilarutkan dengan aquades kemudian diletakkan dalam baskom. Kemudian kain mori ukuran 30 x 30 cm direndam dalam baskom yang juga dicelupkan dalam keempat zat fiksasi.
6. Setelah pencelupan selesai, kain di keringkan dan dianalisa dengan uji cuci, uji kelunturan, uji panas matahari dan uji setrika.

## 4. Hasil dan Pembahasan

### 4.1. Hasil Penelitian

Hasil penelitian pembuatan zat pewarna ini menggunakan bahan alami dari kulit manggis. Bubuk kulit manggis yang digunakan sebanyak 100 gram dan 200 gram dalam 100 mL dan 200 mL etanol dengan konsentrasi 96%. Bahan tersebut kemudian dicampur hingga homogen kemudian di ekstraksi menggunakan rotary evaporator hingga menghasilkan ekstrak pewarna kulit manggis dengan warna kuning hingga kecoklatan. Zat pewarna kemudian digunakan untuk pewarnaan kain batik yang kemudian akan di fiksasi menggunakan kapur, tawas, tunjung dan belimbing wuluh. Fiksasi digunakan untuk mengunci warna agar tidak luntur. Pengujian pembuatan zat pewarna ini antara lain dengan cara dicuci dengan detergen, di jemur dengan panas matahari dan panas setrika.

Penggunaan zat fiksasi dari masing – masing kain menciptakan hasil warna yang berbeda – beda dengan kulit manggis 100 gram dalam 100 mL etanol. Sebagaimana pada [Gambar 1](#). Menggunakan zat fiksasi tawas dengan massa zat fiksasi 75 gram menunjukkan warna cream sedikit kecoklatan. [Gambar 2](#). Menggunakan zat fiksasi tunjung dengan massa zat fiksasi 75 gram menunjukkan warna sedikit kecoklatan. [Gambar 3](#). Menggunakan zat fiksasi kapur dengan massa zat fiksasi 75 gram menunjukkan warna cream kecoklatan dan [Gambar 4](#). Menggunakan zat fiksasi belimbing wuluh dalam 300 gram menunjukkan warna cream sedikit kecoklatan.



Gambar 1



Gambar 2



Gambar 3



Gambar 4

Perbedaan warna juga terjadi pada kulit manggis 200 gram dalam 200 mL etanol pada Gambar 5. Menggunakan zat fiksasi tawas dalam 75 gram menunjukkan warna cream kecoklatan. Pada Gambar 6. Menggunakan zat fiksasi tunjung dalam 75 gram menunjukkan warna coklat. Gambar 7. Menggunakan zat fiksasi kapur dalam 75 gram menunjukkan warna kekuningan dan Gambar 8. Menggunakan Fiksasi belimbing wuluh dalam 300 gram menunjukkan warna coklat kekuningan.



Gambar 5



Gambar 6



Gambar 7



Gambar 8

## 4.2. Pembahasan

Pemanfaatan kulit buah manggis sebagai pewarna alami untuk kain batik mempunyai kelebihan tersendiri antara lain untuk mengurangi limbah sampah kulit manggis, pewarna yang ramah lingkungan, tidak beracun dan tidak menimbulkan alergi pada kulit. Kulit manggis dapat digunakan sebagai pewarna karena mengandung pigmen antosianin yang dapat menghasilkan warna merah, ungu atau coklat. pada penelitian ini, hasil ekstraksi kulit manggis menghasilkan warna kuning kecoklatan yang kemudian diberikan zat fiksasi 4 jenis berupa tawas, tunjung, kapur dan belimbing wuluh. Dari keempat zat fiksasi tersebut masing – masing memberikan hasil warna yang berbeda – beda. Fiksasi merupakan penguncian warna pada kain agar pewarna tidak mudah luntur. Hasil fiksasi pada masing – masing sampel juga megalami perbedaan. Hasil fiksasi tawas pada sampel 1 menghasilkan warna cream sedikit kecoklatan. Hasil fiksasi tunjung pada sampel1 menghasilkan warna sedikit kecoklatan. Hasil fiksasi kapur pada sampel 1 menghasilkan warna cream kecoklatan dan hasil fiksasi belimbing wuluh pada sampel 1 menghasilkan cream sedikit kecoklatan. Hasil fiksasi tawas pada sampel 2 menghasilkan warna cream kecoklatan. Hasil fiksasi tunjung pada sampel 2 menghasilkan warna coklat. Hasil fiksasi kapur pada sampel 2 menghasilkan warna cream kekuningan dan hasil fiksasi belimbing wuluh menghasilkan warna coklat kekuningan. Perbedaan warna yang terjadi pada setiap zat fiksasi berpengaruh pada reaksi kimia dengan pigmen antosianin dari kuit manggis dan konsentrasi cairan pewarna kulit manggis. Tawas dan kapur cenderung membuat warna lebih pucat sedangkan tunjung dan belimbing membuat warna lebih dalam. Pengujian terhadap kain dilakukan untuk menilai ketahanan untur warna. Pengujian yang pertama adalah uji cuci menggunakan detergen. Pada

pengujian ini warna kain mengalami sedikit perubahan setelah dicuci terutama pada sampel dengan fiksasi kapur dan belimbing wuluh sedangkan fiksasi tunjung memiliki ketahanan luntur paling sedikit. Pengujian yang kedua adalah uji terhadap panas matahari. Pada pengujian ini warna kain mengalami sedikit perubahan. Pengujian ketiga adalah uji terhadap panas setrika. Pada pengujian ini warna pada kain tidak mengalami luntur. Jika di dibandingkan dengan pewarna daun suji dan zat fiksasi yang sama, pewarna kulit manggis memiliki ketahanan panas terhadap panas matahari yang baik.

Kulit buah manggis terbukti dapat digunakan sebagai pewarna alami untuk batik tetapi dengan skala pewarna yang banyak. Variasi zat fiksasi memberikan hasil warna yang berbeda namun yang paling bagus adalah fiksasi tunjung. Pemanfaatan kulit manggis juga membantu untuk mengurangi limbah organik. pewarna alami ini berpotensi menjadi pewarna alternatif yang lebih ramah lingkungan dibandingkan dengan pewarna sintesis.

## 5. Kesimpulan

Berikut merupakan kesimpulan dari hasil penelitian yang berjudul Pengaruh Variasi Jenis Zat Fiksasi Dengan Pewarna Alami Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana* L) Terhadap Ketahanan Luntur dan Ketajaman Warna :

- a. Kulit buah manggis dapat digunakan sebagai pewarna alami untuk kain batik karena mengandung pigmen antosianin yang menghasilkan warna merah, ungu dan coklat.
- b. Variasi zat fiksasi berpengaruh terhadap warna dan ketahanan luntur kain.

Hasil warna dari sampel 1 antara lain :

- a. Tawas : menghasilkan warna cream sedikit kecoklatan.
- b. Tunjung : menghasilkan warna sedikit kecoklatan.
- c. Kapur : menghasilkan warna cream kecoklatan.
- d. Belimbing wuluh : menghasilkan cream sedikit kecoklatan.

Hasil warna dari sampel 2 antara lain :

- a. Tawas : menghasilkan warna cream kecoklatan.
- b. Tunjung : menghasilkan warna coklat.
- c. Kapur : menghasilkan warna cream kekuningan.
- d. Belimbing wuluh : menghasilkan warna coklat kekuningan.
- c. Ketahanan luntur warna terhadap uji pencucian dengan detergen, uji panas matahari dan uji panas setrika berbeda – beda, fiksasi tunjung menunjukkan ketahanan yang paling baik.
- d. Pewarna alami dari kulit manggis merupakan pewarna alternatif ramah lingkungan dibandingkan pewarna sintesis.

## Referensi

- [1] I. H. Herman, D. Widiyanto, and I. Ernawati, *PENGGUNAAN K-NEAREST NEIGHBOR (KNN) UNTUK MENGIDENTIFIKASI CITRA BATIK PEWARNA ALAMI DAN PEWARNA SINTETIS BERDASARKAN WARNA*. 2020.
- [2] A. N. Ilmi and A. Sudiarso, "KETAHANAN LUNTUR KAIN BATIK DENGAN PEWARNA ALAMI DAUN SUJI," 2020.
- [3] J. Pengabdian Masyarakat Sapangambe Manoktok Hitei, M. Nurrachmania, S. E. Damanik, M. MTSimarmata, B. H. Sihombing, and S. H. Sidabukke, "Tioner Purba 8) 1),2),3),4),5),6),7),8) Fakultas Pertanian Universitas Simalungun."
- [4] I. Arum Tri Rahayu and L. Hsun Peng, "Sustainable Batik Production: Review and Research Framework," 2020. [Online]. Available: <https://www.redduckpost.com/batik-an-ancient-indonesian>

- [5] A. Pratiwa Siregar *et al.*, “UPAYA PENGEMBANGAN INDUSTRI BATIK DI INDONESIA Batik Industry Development Efforts In Indonesia,” vol. 37, no. 1, pp. 79–92, doi: 10.22322/dkb.V36i1.4149.
- [6] J. Penelitian Multidisiplin, S. Precious Vallerie Bagu, N. Amadea Tanumihardja, F. Bahasa dan Budaya, and S. Artikel, “BEGIBUNG: VISUALISASI BATIK PARANG YOGYAKARTA Informasi Artikel,” vol. 2, no. 1, pp. 250–258, 2024, [Online]. Available: <https://berugakbaca.org/index.php/begibung>
- [7] A. Luqmanul Khakim *et al.*, “Zat Pewarna Alam Sebagai Alternatif Pewarna Batik,” 2024. [Online]. Available: <https://orcid.org/no>
- [8] E. Eskak dan Irfa and ina Rohana Salma Balai Besar Kerajinan dan Batik Jl Kusumanegara No, “Diterbitkan oleh Balai Besar Industri Hasil perkebunan Review: Use of Plantations Waste for Substitution of Natural Batik Color Materials.”
- [9] N. Dyah Sekarini *et al.*, “PENGARUH VOLUME EKSTRAKSI DAN FIKSASI ZAT WARNA ALAM KULIT KAYU NANGKA (*Artocarpus heterophylla* Lamk.) TERHADAP ARAH DAN KETAHANAN LUNTUR WARNA PADA KAIN BATIK The Effect of Extraction’s Volume and Natural Dyestuffs’ Fixation from Jackfruit Bark (*Artocarpus Heterophylla* Lamk.) towards The Direction and Color Fastness of Batik Fabric,” vol. 39, no. 2, pp. 191–198, doi: 10.22322/dkb.V36i1.4149.
- [10] A. F. Rizky, S. Fatimah, S.-J. A. Yani, K. Kartasura, K. Sukoharjo, and J. Tengah, “Belimbing Wuluh (*Averhoa belimbi* L.) sebagai Mordan pada Sintesis Zat Warna Alami dari Kulit Bawang Merah (*Allium ascalonium* L.) dengan Metode Ekstraksi Ultrasonik,” vol. 5, no. 2, pp. 104–111, 2020, doi: 10.33366/rekabuana.v5i2.1682.



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)

---