

# Templet+Crystal+2023+Sri+Sety aningsih.pdf

*by* Turnitin Student

---

**Submission date:** 03-Sep-2025 09:02AM (UTC+0100)

**Submission ID:** 2716272304

**File name:** Templet\_Crystal\_2023\_Sri\_Setyaningsih.pdf (361.45K)

**Word count:** 3995

**Character count:** 25036

# Eksplorasi Zat Warna Alami dari Tumbuhan Lokal Menggunakan Teknik Decoction dan Aplikasinya pada Kain Katun

Sri Setyaningsih<sup>1,\*</sup>, Indri Susanti<sup>2</sup>, Siska Ayu Wulandari<sup>3</sup>, Binar Ayu Dewanti<sup>4</sup>

<sup>1,2,3,4</sup> Program Studi Pendidikan IPA, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Islam Lamongan, Jawa Timur 62213

\*E-mail: srisetyaningsih@unisla.ac.id

Riwayat Article

Received: XX XXXXXXX XXX; Received in Revision: XX XXXXXXX XXX; Accepted: XX XXXXXXX XXX

## Abstract

The textile industry is one of the leading contributors to environmental pollution, particularly due to the widespread use of synthetic dyes that are toxic and non-biodegradable. As an alternative, natural dyes derived from plant-based materials offer a more sustainable and eco-friendly solution. This study aims to evaluate the color potential of eight local plant sources. They are *Tectona grandis* (teak leaves), *Psidium guajava* (guava leaves), *Mangifera indica* (mango leaves), *Carica papaya* (papaya leaves), *Vitex pinnata* (mauni bark), *Cocos nucifera* (coconut husk), and *Morinda citrifolia* (noni root) when applied to cotton fabric without the use of mordants. The research employed a qualitative descriptive method through laboratory experiments involving the preparation, decoction-based extraction, and direct application of dye on cotton swatches. Observations were made on the resulting visual color characteristics and their correlation to the phytochemical properties of each plant material, such as the presence of flavonoids, tannins, anthocyanins, and phenolic compounds. The findings revealed varying intensities and shades of color absorption on cotton, indicating a potential for several plant species to be developed as natural textile dyes. This study contributes to the early-stage development of local bio-based dyeing technologies that align with the principles of eco-textiles and green chemistry.

Keywords: natural dye, decoction method, phytochemicals, local plants

## Abstrak

Industri tekstil merupakan salah satu penyumbang utama pencemaran lingkungan, terutama akibat penggunaan zat warna sintetis yang bersifat toksik dan tidak dapat terurai secara hayati. Sebagai alternatif, zat warna alami yang berasal dari bahan nabati menawarkan solusi yang lebih berkelanjutan dan ramah lingkungan. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi potensi warna dari delapan sumber tanaman lokal, yaitu *Tectona grandis* (daun jati), *Psidium guajava* (daun jambu biji), *Mangifera indica* (daun mangga), *Carica papaya* (daun pepaya), *Vitex pinnata* (kulit kayu mauni), *Cocos nucifera* (sabut kelapa), dan *Morinda citrifolia* (akar mengkudu) saat diaplikasikan pada kain katun tanpa penggunaan mordant. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kualitatif melalui eksperimen laboratorium yang melibatkan tahapan persiapan, ekstraksi menggunakan metode dekoksi, dan aplikasi langsung zat warna pada kain katun. Observasi dilakukan terhadap karakteristik visual warna yang dihasilkan serta hubungannya dengan kandungan fitokimia masing-masing bahan tumbuhan, seperti flavonoid, tanin, antosianin, dan senyawa fenolik. Hasil penelitian menunjukkan intensitas dan variasi warna yang beragam pada kain katun, yang mengindikasikan potensi beberapa spesies tumbuhan untuk dikembangkan sebagai pewarna tekstil alami. Studi ini memberikan kontribusi terhadap pengembangan awal teknologi pewarnaan berbasis hayati lokal yang selaras dengan prinsip tekstil ramah lingkungan dan kimia hijau.

Kata-kata kunci: pewarna alami, metode decoction, fitokimia, tanaman lokal

## 1. Pendahuluan

Industri tekstil merupakan salah satu sektor utama penyumbang pencemaran lingkungan, terutama dalam proses pewarnaan kain yang melibatkan bahan kimia sintetis. Pewarna sintetis, seperti azo, nitro, dan antrasinon, dikenal memiliki warna yang cerah, tahan lama, dan mudah diaplikasikan, namun juga meninggalkan residu toksik yang sukar terurai di lingkungan perairan (Kant, 2012). Secara global diperkirakan sekitar 20% limbah air industri berasal dari proses

pewarnaan tekstil, di mana sebagian besar berasal dari limbah zat warna sintetis yang bersifat karsinogenik dan mencemari ekosistem akuatik (Yusuf et al., 2020). Situasi ini menuntut adanya inovasi berkelanjutan dalam teknologi pewarnaan tekstil yang lebih ramah lingkungan untuk meminimalkan dampak negatif terhadap lingkungan.

Pewarna alami dari sumber hayati menjadi alternatif menarik yang mulai banyak diteliti dan dikembangkan karena keamanannya bagi manusia dan lingkungan. Pewarna alami umumnya bersifat biodegradable, tidak beracun, dan berasal dari sumber daya terbarukan seperti tumbuhan, jamur, atau serangga (Bechtold & Mussak, 2009). Di antara senyawa pewarna yang sering ditemukan pada tanaman adalah flavonoid, antosianin, tanin, dan senyawa fenolik lain yang mampu membentuk warna alami dengan intensitas tertentu ketika diaplikasikan ke serat kain. Meskipun memiliki tantangan seperti ketahanan luntur yang bervariasi dan ketersediaan musiman, pewarna alami dinilai lebih berkelanjutan dalam konteks ekonomi sirkular dan industri hijau (Yusuf et al., 2020).

Indonesia sebagai negara megabiodiversitas, menyimpan kekayaan hayati yang sangat potensial untuk dimanfaatkan sebagai sumber zat warna alami. Berbagai tanaman lokal seperti daun jati (*Tectona grandis*), sabut kelapa (*Cocos nucifera*), akar mengkudu (*Morinda citrifolia*), daun mangga (*Mangifera indica*), dan daun jambu (*Psidium guajava*) mengandung senyawa fitokimia yang telah dilaporkan memiliki kemampuan memberikan warna serta aktivitas bioaktif tambahan (Yusuf et al., 2020). Namun, pemanfaatan potensi ini masih belum terstandarisasi secara ilmiah, sehingga diperlukan eksplorasi komprehensif terhadap jenis senyawa pewarna, kestabilan warna, dan afinitasnya terhadap serat tekstil seperti katun.

Sejumlah studi sebelumnya telah menunjukkan bahwa ekstrak daun jati dapat menghasilkan warna merah hingga cokelat yang kaya akan tanin dan flavonoid, sedangkan akar mengkudu menghasilkan warna kemerahan yang berasal dari antrakuinon (Bechtold & Mussak, 2009). Daun jambu dan daun pepaya juga diketahui mengandung senyawa fenolik dan tanin yang dapat memberikan warna kekuningan atau hijau zaitun pada kain. Evaluasi warna yang dihasilkan tanpa penggunaan mordan penting untuk mengidentifikasi kemampuan afinitas alami zat warna terhadap serat selulosa. Hal ini dapat membantu menentukan bahan mana yang memiliki potensi untuk dikembangkan dalam skala produksi berkelanjutan tanpa tambahan senyawa logam berat. Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi karakter warna ekstrak dari delapan bahan tumbuhan lokal dan aplikasinya pada kain katun tanpa mordan, serta mengkaji potensi fitokimia yang mendukung daya pewarnaan. Analisis dilakukan secara deskriptif kualitatif untuk mengamati hasil visual warna, serta dikaitkan dengan literatur ilmiah tentang kandungan senyawa bioaktif pada masing-masing tanaman. Diharapkan penelitian ini dapat menjadi langkah awal dalam mengembangkan teknologi pewarnaan alami berbasis hayati lokal yang mendukung prinsip ekotekstil dan ekonomi hijau.

## 2. Metodologi

### 2.1. Alat dan Bahan

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen laboratorium dengan pendekatan deskriptif kualitatif. Pendekatan ini digunakan untuk mengeksplorasi potensi zat warna dari bagian tumbuhan lokal sebagai pewarna tekstil alami pada kain katun tanpa penambahan mordan. Eksperimen dilakukan untuk mengamati langsung proses ekstraksi dan aplikasi warna, sementara pendekatan deskriptif digunakan untuk mendeskripsikan hasil visual warna serta potensi fitokimia dari masing-masing bahan (Sugiyono, 2017; Moleong, 2019).

Bahan-bahan utama yang digunakan antara lain daun jati (*Tectona grandis*), daun jambu (*Psidium guajava*), daun mangga (*Mangifera indica*), daun pepaya (*Carica papaya*), kulit pohon mauni (*Vitex pinnata*), sabut kelapa (*Cocos nucifera*), akar mengkudu (*Morinda citrifolia*), dan air sebagai pelarut. Kain Primis Tari Kupu-Kupu (katun 50s) digunakan sebagai substrat tekstil karena memiliki daya serap tinggi dan kompatibel dengan zat warna alam (Samanta & Agarwal, 2009; Rengga & Rachmawati, 2021).

Alat yang digunakan meliputi kompor, panci stainless steel, beaker glass, gelas ukur, termometer analog, timbangan digital, saringan kain, pisau, penjepit kain, spektrofotometer UV-Vis B-ONE 100 DA, dan kamera digital untuk dokumentasi.

## 2.2. Preparasi Sampel Tumbuhan

Preparasi sampel tumbuhan merupakan tahap krusial dalam penelitian fitokimia dan analisis senyawa bioaktif. Langkah-langkah seperti pencucian, pemotongan, pengeringan, dan penimbangan bertujuan untuk memastikan konsistensi hasil analisis. Pencucian bertujuan untuk menghilangkan kotoran, debu, dan mikroorganisme yang dapat mengganggu proses ekstraksi dan analisis. Pemotongan menjadi bagian kecil meningkatkan luas permukaan, mempercepat proses pengeringan, dan memudahkan homogenisasi sampel.

Pengeringan dengan cara diangin-anginkan selama  $\pm 24$  jam bertujuan untuk menurunkan kadar air hingga mencapai kestabilan, mencegah pertumbuhan mikroba, dan menghindari degradasi senyawa termolabil. Metode ini cocok untuk senyawa yang sensitif terhadap panas. Namun, waktu pengeringan dapat bervariasi tergantung pada jenis dan ukuran sampel. Pengeringan yang memerlukan waktu 12 hingga 24 jam tergantung pada kondisi awal sampel. Pengeringan yang tidak optimal dapat menyebabkan perubahan komposisi kimia dan aktivitas biologis ekstrak.

## 2.3. Ekstraksi Zat Warna

Metode ekstraksi dilakukan dengan teknik decoction menggunakan air. Setiap 100 gram bahan direbus dalam 100 mL air suling pada suhu 90–95 °C selama 60-90 menit. Campuran diaduk secara berkala dan setelah selesai direbus, disaring menggunakan kain untuk memperoleh larutan jernih bebas ampas. Teknik ini dipilih karena efektif dalam mengekstraksi senyawa polar seperti flavonoid, tanin, dan antosianin (Bechtold & Mussak, 2009; Sivakumar & Mahadevan, 2012; Kusuma et al., 2021).

## 2.4. Aplikasi Zat Warna pada Kain

Kain katun dipotong menjadi ukuran 10x10 cm, lalu direndam dalam larutan ekstrak pewarna pada suhu hangat (50–60 °C) selama 2-3 menit. Pewarnaan dilakukan tanpa mordan untuk mengevaluasi afinitas alami zat warna terhadap serat selulosa. Setelah proses pewarnaan, kain dikeringanginkan di tempat teduh tanpa paparan langsung sinar matahari. Pewarnaan diulang hingga empat kali.

## 2.5. Dokumentasi dan Kode Gambar

Setelah pengeringan, kain didokumentasikan di bawah cahaya alami untuk mengamati warna hasil pewarnaan. Setiap hasil diberi kode sesuai urutan berikut: G1 (kain katun), G2 (daun jati), G3 (akar mengkudu), G4 (daun mangga), G5 (sabut kelapa), G6 (daun pepaya), G7 (daun jambu), dan G8 (kulit pohon mauni).

## 2.6. Teknik Analisis Data

Analisis data dilakukan secara deskriptif kualitatif dengan fokus pada dua aspek utama yaitu warna visual hasil ekstraksi, kain pasca pewarnaan dan kajian potensi fitokimia dari masing-masing bahan berdasarkan pustaka, seperti kandungan flavonoid, tanin, antosianin, atau senyawa fenolik lainnya (Purba, 2020; Anwar et al., 2022).

## 3. Hasil dan Pembahasan

Dalam penelitian ini, berbagai alat digunakan untuk mendukung proses percobaan secara optimal. Kompor digunakan sebagai sumber panas untuk proses pemanasan, sedangkan panci stainless steel berfungsi sebagai wadah perebusan bahan. Beaker glass dan gelas ukur digunakan untuk menampung serta mengukur volume cairan secara akurat. Termometer analog dimanfaatkan untuk memantau suhu selama proses berlangsung, dan timbangan digital digunakan untuk menimbang bahan dengan presisi. Saringan kain berfungsi untuk memisahkan ampas dari cairan, sementara pisau digunakan untuk memotong bahan yang diperlukan. Penjepit kain digunakan sebagai alat bantu saat menangani bahan yang panas atau sulit dijangkau. Selain itu, alat spektrofotometer UV-Vis digunakan untuk menganalisis kandungan senyawa tertentu dalam sampel, dan kamera digital dimanfaatkan untuk mendokumentasikan setiap tahap proses secara visual. Kain Primis Tari Kupu-Kupu (katun 50s) digunakan sebagai substrat tekstil karena memiliki

daya serap tinggi dan kompatibel dengan zat warna alam (Samanta & Agarwal, 2009; Rengga & Rachmawati, 2021).

Metode decoction atau perebusan merupakan salah satu teknik ekstraksi konvensional yang umum digunakan dalam pemanfaatan tumbuhan sebagai sumber zat warna alami. Teknik ini melibatkan perebusan sampel tumbuhan dalam air pada suhu tinggi (90–95 °C) selama jangka waktu tertentu, biasanya 30–45 menit. Dalam penelitian ini, sebanyak 100 gram bahan direbus dalam 100 mL air, dengan pengadukan berkala untuk meningkatkan difusi senyawa aktif ke dalam pelarut. Setelah perebusan selesai, filtrasi menggunakan kain muslin dilakukan untuk memperoleh ekstrak yang jernih dan bebas dari partikel. Metode ini dipilih karena air merupakan pelarut polar yang efektif untuk mengekstrak senyawa-senyawa bioaktif polar seperti flavonoid, tanin, antosianin, dan senyawa fenolik lainnya. Air sebagai pelarut memiliki keunggulan karena tidak beracun, mudah diperoleh, dan ramah lingkungan, sehingga cocok untuk aplikasi dalam skala laboratorium maupun industri kecil. Selain itu, metode decoction tidak memerlukan peralatan kompleks dan dapat dilakukan dengan biaya yang relatif rendah, menjadikannya sesuai dengan prinsip *green chemistry*.

Beberapa studi menunjukkan bahwa decoction sangat efektif dalam mengekstraksi antosianin (pigmen merah-ungu), tanin (berwarna coklat), serta flavonoid yang sering memiliki warna kuning hingga oranye tergantung pada struktur molekul dan pH pelarut. Warna-warna ini merupakan hasil dari gugus kromofor seperti gugus karbonil (C=O), gugus hidroksil (-OH), dan gugus metoksil (-OCH<sub>3</sub>) yang terdapat pada cincin aromatik senyawa polifenol. Suhu 90–95 °C selama 30–45 menit merupakan kondisi optimal untuk mendegradasi dinding sel tumbuhan, sehingga memudahkan pelepasan senyawa warna. Namun, waktu dan suhu yang terlalu tinggi juga dapat menyebabkan degradasi termal terhadap senyawa sensitif, seperti antosianin, yang mengalami hidrolisis dan dekomposisi dalam kondisi panas dan pH netral-basa. Oleh karena itu, waktu dan suhu pada metode ini dirancang agar cukup untuk mengekstrak senyawa warna tanpa merusak struktur kimianya.



Gambar 1. Sumber Pewarna dan Hasilnya

Kain katun terdiri dari serat selulosa yang bersifat polar dan memiliki gugus hidroksil (OH) yang memungkinkan terjadinya interaksi hidrogen dan ikatan Van der Waals dengan senyawa pewarna, terutama golongan polifenol seperti tanin, flavonoid, dan antosianin. Zat warna dari sumber alami umumnya memiliki afinitas yang rendah terhadap serat selulosa bila tidak digunakan mordant, karena tidak semua molekul pewarna membentuk ikatan kovalen atau kompleks kuat dengan selulosa. Namun, beberapa jenis senyawa seperti tanin memiliki kemampuan membentuk ikatan hidrogen yang cukup kuat dengan selulosa, memungkinkan zat warna menempel meski tanpa mordant. Ini dapat menyebabkan hasil pewarnaan yang relatif stabil secara fisik, meski cenderung kurang tahan terhadap pencucian atau cahaya dibandingkan aplikasi dengan mordant. Pewarnaan tanpa mordant penting dilakukan sebagai uji awal afinitas alami zat warna terhadap substrat. Hal ini sesuai dengan prinsip ramah lingkungan (*eco dyeing*) yang menghindari penggunaan garam logam berat seperti aluminium, besi, atau tembaga yang dapat mencemari lingkungan dan berbahaya bagi kesehatan manusia serta ekosistem (Saxena & Raja, 2014).

Pengeringan kain dilakukan tanpa paparan langsung sinar matahari karena senyawa pewarna alami, terutama antosianin dan flavonoid, rentan terhadap fotooksidasi. Sinar UV dapat merusak struktur konjugasi senyawa warna dan menyebabkan pudar atau berubahnya warna akhir pada kain. Oleh karena itu, proses pengeringan secara tidak langsung (diangin-anginkan di tempat teduh) direkomendasikan untuk menjaga kestabilan warna yang dihasilkan. Setelah proses pengeringan, kain hasil pewarnaan didokumentasikan di bawah pencahayaan alami untuk mengamati karakteristik visual warna yang dihasilkan. Pendekatan ini dipilih karena pencahayaan

alami memberikan representasi warna yang lebih akurat dibandingkan pencahayaan buatan, yang dapat menyebabkan distorsi warna karena perbedaan suhu warna dari sumber cahaya (Park & Fairchild, 2005).

Tabel 1. Analisis Estimasi Warna

Kode	Bahan Pewarna	Karakteristik Warna Visual
G1	Kain dasar	Putih
G2	Daun Jati	Ungu kecokelatan
G3	Akar Mengkudu	Cokelat tua kemerahan
G4	Daun Mangga	Kuning pucat
G5	Sabut Kelapa	Merah kecokelatan
G6	Daun Pepaya	Hijau kecokelatan
G7	Daun Jambu	Orange
G8	Kulit Pohon Mauni	Cokelat

Dokumentasi visual dilakukan untuk evaluasi hasil pewarnaan alami sebagai analisis awal terhadap intensitas, homogenitas, dan kestabilan warna. Dalam penelitian pewarnaan berbasis tumbuhan, warna yang terbentuk sangat bergantung pada kandungan senyawa bioaktif seperti flavonoid, antosianin, tanin, dan naphthoquinone (Sharma, 2003). Berdasarkan hasil pewarnaan pada kain, daun jati menghasilkan warna kemerahan hingga cokelat karena kandungan antosianin dan tanin (Pertwi et al., 2020). Tanin bersifat astringen dan memiliki afinitas tinggi terhadap serat alami. Antosianin memberi warna merah-ungu yang dapat berubah tergantung pH (Pertwi et al., 2020). Akar mengkudu mengandung morindone dan morindin, senyawa antrakuinon yang memberi warna jingga hingga kemerahan (Wulandari et al., 2017). Senyawa ini juga bersifat termostabil dan dapat mengikat baik pada protein maupun selulosa (Wulandari et al., 2017). Daun mangga kaya akan mangiferin dan flavonoid (13) nya yang menghasilkan warna kuning pucat hingga hijau kekuningan (Kamble & Patil, 2012). Sabut kelapa mengandung tanin dan lignin, yang umumnya menghasilkan warna cokelat tua hingga kehitaman tergantung konsentrasi (Sundari et al., 2020).

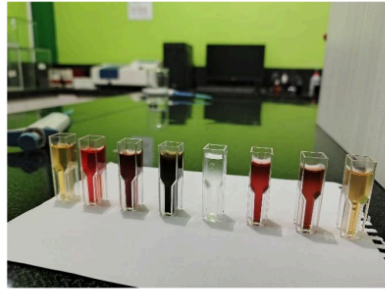


Gambar 2. Dokumentasi Visual Kain

Daun pepaya mengandung senyawa seperti flavonoid dan alkaloid yang menghasilkan warna hijau kekuningan, namun cenderung kurang stabil (Amalina et al., 2019). Flavonoid dalam daun jambu seperti quercetin menghasilkan warna kuning muda hingga coklat (Santoso et al., 2018). Quercetin, tanin, dan flavonoid lain yang dapat menghasilkan warna kuning kecokelatan. Senyawa ini juga memiliki sifat antioksidan tinggi (Santoso et al., 2018). Kulit pohon mauni cenderung memiliki tanin dalam konsentrasi tinggi yang menghasilkan warna gelap seperti coklat tua atau keabuan (Bose et al., 2014). Ekstrak daun jati (G2) menampilkan warna ungu kecokelatan yang cukup kuat dan konsisten ketika diaplikasikan ke kain, sementara sabut kelapa (G5) menghasilkan warna coklat gelap yang tampak lebih redup.

17

Menurut Bechtold dan Mussak (2009), intensitas dan kestabilan warna pada kain alami sangat bergantung pada afinitas zat warna terhadap substrat, serta keberadaan gugus hidroksil dan karboksil pada molekul pewarna yang memungkinkan interaksi dengan serat tekstil. Tanpa penggunaan mordan, hanya senyawa-senyawa tertentu yang mampu berikatan cukup baik dengan selulosa sehingga menghasilkan pewarnaan yang tahan luntur. Studi oleh Devi et al. (2020) juga menunjukkan bahwa daun jati mengandung zat warna antosianin dan tanin yang cukup reaktif dan menghasilkan warna merah tua hingga coklat. Warna ini dapat berpindah dengan baik ke kain katun bahkan tanpa bantuan fiksatif tambahan. Hasil dokumentasi menunjukkan bahwa warna visual dari larutan ekstrak cenderung berkorelasi dengan warna yang tertransfer ke kain katun, meskipun terdapat variasi intensitas akibat interaksi senyawa bioaktif dengan serat selulosa.



Gambar 3. Larutan Zat Warna

Analisis spektroskopi UV-Vis dilakukan untuk mengevaluasi kemampuan serapan cahaya dari ekstrak pewarna alami yang diaplikasikan pada kain katun. Nilai absorbansi diukur pada panjang gelombang yang sesuai dengan karakteristik senyawa pewarna dalam rentang UV dan tampak (200–700 nm). Tabel 2 menyajikan nilai absorbansi maksimum (A) dari masing-masing ekstrak.

Tabel 2. Absorbansi Larutan Zat Warna

Kode Sampel	Bahan Larutan	Absorbansi (A)
G2	Daun jati	0,629
G3	Akar mengkudu	1,349
G4	Daun mangga	0,246
G5	Sabut kelapa	1,038
G6	Daun pepaya	2,788
G7	Daun jambu	1,142
G8	Kulit pohon mahoni	1,105

Dari data tersebut, ekstrak daun pepaya (G6) menunjukkan nilai absorbansi tertinggi, diikuti oleh akar mengkudu (G3) dan daun jambu (G7). Sebaliknya, daun mangga (G4) memiliki nilai absorbansi terendah. Nilai absorbansi yang tinggi mengindikasikan konsentrasi senyawa kromofor yang lebih besar dalam ekstrak, yang berkaitan dengan keberadaan gugus fungsional tertentu. Senyawa seperti flavonoid, tanin, dan antrakuinon memiliki gugus fungsional yang dapat menyerap cahaya pada panjang gelombang tertentu.

Senyawa flavonoid umumnya menunjukkan dua pita serapan utama dalam spektrum UV-Vis: pita I (300–550 nm) yang berkaitan dengan sistem aromatik B-ring, dan pita II (240–285 nm) yang berkaitan dengan A-ring. Senyawa antrakuinon, seperti alizarin yang terdapat dalam akar mengkudu, menunjukkan serapan kuat pada panjang gelombang sekitar 400–500 nm, yang memberikan warna merah hingga ungu pada kain. Tanin memiliki gugus hidroksil fenolik yang dapat berinteraksi dengan serat selulosa pada kain katun, meningkatkan afinitas pewarnaan. Dengan demikian, nilai absorbansi yang tinggi pada ekstrak daun pepaya (G6) dapat dikaitkan dengan konsentrasi flavonoid yang tinggi, sedangkan nilai absorbansi pada akar mengkudu (G3) berkaitan dengan kandungan antrakuinon. Penelitian oleh Torchani et al. (2014) menunjukkan bahwa ekstrak dari daun bayam dan bit memiliki puncak serapan pada panjang gelombang sekitar 400–500 nm, yang berkaitan dengan keberadaan senyawa flavonoid dan betalain. Hasil ini sejalan dengan temuan pada ekstrak daun pepaya (G6) dalam penelitian ini. Kain katun memiliki gugus hidroksil yang memungkinkan interaksi dengan senyawa pewarna alami melalui ikatan hidrogen, meningkatkan kestabilan warna pada kain. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa ekstrak dari daun pepaya, akar mengkudu, dan daun jambu memiliki potensi tinggi sebagai pewarna alami untuk kain katun. Nilai absorbansi yang tinggi menunjukkan kemampuan serapan cahaya yang baik, yang dapat menghasilkan warna yang intens dan stabil pada kain. Penggunaan pewarna alami ini dapat menjadi alternatif ramah lingkungan terhadap pewarna sintesis dalam industri tekstil.



#### 4. Kesimpulan

Berbagai tanaman lokal seperti daun pepaya, akar mengkudu, dan daun jambu memiliki potensi tinggi sebagai sumber pewarna alami untuk aplikasi pada kain katun. Proses ekstraksi menggunakan metode decoction (perebusan) terbukti efektif dalam mengekstrak senyawa bioaktif seperti flavonoid, tanin, dan antrakuinon, yang bertanggung jawab atas warna-warna khas yang dihasilkan. Hasil pewarnaan menunjukkan bahwa zat warna dari sumber alami mampu berinteraksi dengan serat selulosa pada kain katun melalui ikatan hidrogen dan Van der Waals, meskipun tanpa penggunaan mordan. Warna visual yang terbentuk bervariasi tergantung pada jenis tanaman, dengan ekstrak daun pepaya menghasilkan warna hijau kecokelatan, akar mengkudu memberikan warna coklat kemerahan, dan daun jambu menghasilkan warna oranye. Analisis spektrofotometri UV-Vis mendukung hasil visual tersebut, dengan nilai absorbansi tertinggi ditunjukkan oleh ekstrak daun pepaya (2,788), diikuti akar mengkudu dan daun jambu. Hal ini menunjukkan konsentrasi senyawa kromofor yang tinggi dalam ketiga bahan tersebut, sehingga mampu menghasilkan warna yang intens dan stabil. Secara keseluruhan, penggunaan pewarna alami dari tanaman lokal tidak hanya memberikan hasil pewarnaan yang baik, tetapi juga mendukung prinsip green chemistry dengan menghindari penggunaan bahan kimia berbahaya. Pewarnaan tanpa mordan dan pengeringan tanpa sinar matahari langsung turut menjaga kualitas dan kestabilan warna. Oleh karena itu, ekstrak tumbuhan ini berpotensi dikembangkan sebagai alternatif ramah lingkungan untuk industri tekstil berkelanjutan.

#### Daftar Pustaka

- Ahmad, A. F., & Hidayati, N. (2018). Pengaruh jenis mordan dan proses mordanting terhadap kekuatan dan efektifitas warna pada pewarnaan kain katun menggunakan zat warna daun jambu biji Australia. *Indonesia Journal of Halal*, 1(2), 84–88.
- Angendari, M. D. (2015). Pemanfaatan kulit bawang merah sebagai pewarna kain dengan teknik jumpitan menggunakan mordan tawas, kapur, dan tunjung. *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*, 12(1), 25–32.
- Awad, A. M., Kumar, P., Ismail-Fitry, M. R., Jusoh, S., Ab Aziz, M. F., & Sazili, A. Q. (2021). Green extraction of bioactive compounds from plant biomass and their application in meat as natural antioxidant. *Antioxidants*, 10(9), 1465. <https://doi.org/10.3390/antiox10091465>
- Bechtold, T., & Mussak, R. (2009). *Handbook of Natural Colorants*. John Wiley & Sons. <https://doi.org/10.1002/9781444301730>
- Castaneda-Ovando, A., Pacheco-Hernández, M. de L., Páez-Hernández, M. E., Rodríguez, J. A., & Galán-Vidal, C. A. (2009). Chemical studies of anthocyanins: A review. *Food Chemistry*, 113(4), 859–871. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2008.09.001>
- Clemson University. (2023). Preparation of plant samples for analysis. <https://www.clemson.edu/public/regulatory/ag-srvc-lab/feed-forage/procedure1.html>
- Fitriah, M. (2021). Pengaruh jenis mordan dan lama waktu pencelupan terhadap hasil pewarnaan kain katun menggunakan ekstrak daun jati. *Jurnal Penelitian Busana & Desain*, 6(2), 183–190.
- Harbourne, M., Marete, E., Jacquier, J. C., & O'Riordan, D. (2019). Dry-air drying at room temperature – A practical pre-treatment method for quantifying the soluble phenolics for deciduous tree leaves. *Phytochemical Analysis*, 30(5), 509–515. <https://doi.org/10.1002/pca.2755>
- Ibrahim, R., & Suharyani, N. (2020). Ekstraksi pewarna alami dari daun pandan untuk pewarna tekstil. *Jurnal Rekayasa Kimia dan Lingkungan*, 21(2), 45–52.
- Kant, R. (2012). Textile dyeing industry: An environmental hazard. *Natural Science*, 4(1), 22–26. <https://doi.org/10.4236/ns.2012.41004>
- Kijkuokool, P., Stepanov, I., Ounjaijean, S., Koonyosying, P., Rerkasem, K., Chuljerm, H., Parklak, W., & Kulprachakarn, K. (2024). Effects of drying methods on the phytochemical contents, antioxidant properties, and anti-diabetic activity of *Nasturtium officinale* R.Br. (Betong watercress) from Southern Thailand. *Life*, 14(9), 1204. <https://doi.org/10.3390/life14091204>
- Kurniawan, A. (2020). Eksperimen pewarna alami dari kulit buah manggis pada kain katun. *Jurnal Kreativitas dan Teknologi*, 5(1), 61–67.
- Lestari, A. Y., Chafidz, A. (2021). Penerapan ekstraksi pewarna alami untuk industri batik tradisional. *Jurnal Teknik Kimia Indonesia*, 19(2), 151–160.
- Mauliza, I. N., Putri, V. P. (2021). Decoction as an alternative to producing indigo Tarum Areyu (*Marsdenia tinctoria*) dyes and its role on fiber coloration from cellulose. *Proceedings of the National Batik Seminar*. <https://www.academia.edu>

- Moleong, L. J. (2019). *Metodologi Penelitian Kualitatif (Edisi revisi)*. Remaja Rosdakarya.
- Mukhlis, M. (2008). Pemanfaatan tanin sebagai pewarna alami tekstil pada kain katun. *Jurnal Tengawang*, 2(1), 45–52.
- Najm, A. S., Mohamad, A. B., & Ludin, N. A. (2017). The extraction and absorption study of natural dye from Areca catechu for dye sensitized solar cell application. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 226, 012020. <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2010.09.007>
- Samanta, Ashis Kumar., Agarwal, Priti. (2009). Application of natural dyes on textiles. *Indian Journal of Fibre & Textile Research*, 34, 384–399.
- Saxena, S., Raja, A. S. M. (2014). Natural dyes: Sources, chemistry, application and sustainability issues. In S. S. Muthu (Ed.), *Roadmap to Sustainable Textiles and Clothing* (pp. 37–80). Springer. [https://doi.org/10.1007/978-981-287-110-7\\_2](https://doi.org/10.1007/978-981-287-110-7_2)
- Sivakumar, V., Vijaeeswarri, J., & Lakshmi, A. (2011). Effective natural dye extraction from different plant materials using ultrasound. *Industrial Crops and Products*, 33(1), 116–122.
- Sudharsan, K., Selvaprakash, K., Poongodi, S., Vimalanathan, M., & Sankaranarayanan, R. (2025). Sustainable dyeing of cotton, silk and leather using natural dye from *Bixa orellana* seeds. *Frontiers in Chemistry*, 13, Article 1474160. <https://doi.org/10.3389/fchem.2025.1474160>
- Sugiyono. (2017). *Metode Penelitian Kombinasi (Mix Methods)*. Alfabeta.
- Susanti, R., & Wardhana, A. (2022). Evaluasi fiksasi warna tanpa mordan pada kain kapas menggunakan ekstrak daun jati. *Jurnal Kimia*, 6(2), 183–190.
- Torchani, A., Saadaoui, S., Gharbi, R., & Fathallah, M. A. (2015). Sensitized solar cells based on natural dyes. *Current Applied Physics*, 15(3), 307–312.
- Wanyama, P. A., et al. (2021). Efficient extraction of natural dyes from selected plant species. *Environmental Sustainability*, 4, 1–10. <https://doi.org/10.1007/s42398-021-00190-z>
- Yusuf, M., Shabbir, M., & Mohammad, F. (2020). Natural colorants: Historical, processing and sustainable prospects. *Natural Product Bioprospecting*, 10(4), 1–23. <https://doi.org/10.1007/s13659-020-00230-0>

# Templet+Crystal+2023+Sri+Setyaningsih.pdf

## ORIGINALITY REPORT

7%

SIMILARITY INDEX

5%

INTERNET SOURCES

2%

PUBLICATIONS

1%

STUDENT PAPERS

## PRIMARY SOURCES

1	123dok.com Internet Source	1%
2	Rahmi Imanda Ali, Adriani Adriani. "Pengaruh mordan terhadap hasil pencelupan kain katun primissima dengan ekstrak daun matoa (pometia pinnata)", JRTI (Jurnal Riset Tindakan Indonesia), 2025 Publication	1%
3	Submitted to Syiah Kuala University Student Paper	1%
4	jurnal.untirta.ac.id Internet Source	<1%
5	publikasi.mercubuana.ac.id Internet Source	<1%
6	id.123dok.com Internet Source	<1%
7	antonjeprysugiharto.blogspot.com Internet Source	<1%
8	es.scribd.com Internet Source	<1%
9	jehe.abzums.ac.ir Internet Source	<1%
10	jtp.ub.ac.id Internet Source	<1%

11 Camila Citton Puccini. "Extração de corantes da casca de café (>i/i<) e de caroços de abacate (>i/i<) para tingimento em tecido de algodão orgânico", Universidade de Sao Paulo, Agencia USP de Gestao da Informacao Academica (AGUIA), 2022  
Publication

---

12 Jamal Basmal, Radian Saputra, Rahman Karnila, Tjipto Leksono. "Ekstraksi Unsur Hara dari Rumput Laut Sargassum sp.", Jurnal Pascapanen dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan, 2019  
Publication

---

13 [journal.aksibukartini.ac.id](http://journal.aksibukartini.ac.id)  
Internet Source

---

14 [jurnal.uns.ac.id](http://jurnal.uns.ac.id)  
Internet Source

---

15 [mfahrisetiono.blogspot.com](http://mfahrisetiono.blogspot.com)  
Internet Source

---

16 [repository.penerbiteureka.com](http://repository.penerbiteureka.com)  
Internet Source

---

17 [repository.unpar.ac.id](http://repository.unpar.ac.id)  
Internet Source

---

18 [www.researchgate.net](http://www.researchgate.net)  
Internet Source

---

19 "Proceedings of the 7th International Conference on Technical Textiles and Nonwovens", Springer Science and Business Media LLC, 2025  
Publication

---

---

Exclude quotes      On

Exclude matches      Off

Exclude bibliography      On