

Potensi Daun dari Enam Jenis Tumbuhan sebagai Pewarna Alami untuk Tekstil

The leaf Potential of Six Plant Species as Natural Dyes for Textile

NUNIK SRI ARIYANTI*, NENG SRI HAYATI, HADI SUNARSO

Departemen Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, IPB University, Kampus IPB Darmaga, Bogor 16680

Diterima 7 November 2022/Disetujui 12 Desember 2022

The use of natural dyes for textile have advantages since they are enviromentally friendly. Many plants have not been analyzed for their potential as natural coloring agents. This study aims to analyzed the potential use of six plant species as natural dyes for textiles. This research used leaves of pucuk merah (*Syzygium oleana*), cinnamon (*Cinnamomum burnamii*), avocado (*Persea americana*), jakaranda (*Jacaranda mimosifolia*), eucalyptus (*Eucalyptus* sp.), and lanang (*Oroxylum indicum*); three types of mordant (alum, ferrous sulphate, lime); and three types of fabrics (silk, combed cotton, primisima cotton). The research stages included extracting dyes from the leaves and dyeing fabrics that had previously been treated with mordant. The potential dye was analyzed based on the color and its stability on fabrics. The colors were identified using RGB (Red Green Blue) Color Chart Reader. Color stability was measured based on the fastness test against washing process referring to SNI ISO 105-C06-2010. The results showed the application of dyes on different types of fabrics which was treated with different mordants yield color variations. In addition, mordant has a good effect on color fastness. All extract showed the best color and fastness on silk fabric treated with ferous sulphate. The plant observed in this study have potential use as textile dyes, but it is necessary to consider the type of fabric and mordant to make the best results.

Key words: fabric dye, fastness, mordant, natural dyes, potential use of plants

PENDAHULUAN

Indonesia mempunyai kekayaan alam yang melimpah, salah satunya adalah keanekaragaman tumbuhan yang dapat dimanfaatkan sebagai pewarna alami untuk tekstil. Bahan pewarna alami dapat diperoleh dari hasil ekstrak berbagai bagian tumbuhan seperti akar, kayu, daun, biji dan bunga. Penggunaan pewarna alami dari tumbuhan sudah dilakukan dari zaman dahulu secara turun temurun, di antaranya digunakan dalam pewarnaan kain batik dan kain tenun tradisional suku-suku di Indonesia. Sebagai contoh, tumbuhan yang secara turun menurun dari generasi ke generasi digunakan sebagai pewarna alami oleh suku Dayak Bidayuh antara lain mengkudu (*Morinda citrifolia*), kesumba (*Bixa orellana*), kunyit (*Curcuma domestica*), pinang (*Areca catechu*), ketapang (*Terminalia catappa*), dan kembang sepatu (*Hibiscus rosasinensis*) (Berlin *et*

al. 2017). Namun, penggunaan pewarna alami mulai ditinggalkan sejak ditemukannya pewarna sintetik yang proses penggunaannya jauh lebih mudah, murah, dan warna yang dihasilkan lebih beragam (Agustina dan Amir 2012).

Dengan berkembangnya ilmu pengetahuan yang berorientasi lingkungan, telah membangkitkan kesadaran dan kekhawatiran terhadap dampak negatif pada lingkungan yang dapat ditimbulkan dari penggunaan pewarna sintetik. Limbah bahan pewarna tekstil merupakan salah satu dari bermacam sumber pencemaran air. Konsentrasi bahan pewarna yang tinggi di perairan dapat menghambat penetrasi cahaya dan aktivitas reoksigenasi di perairan sehingga mengganggu aktivitas biologis kehidupan akuatik dan juga proses fotosintesis tumbuhan air atau alga (Gita *et al.* 2017). Pewarna tekstil juga dapat bertindak sebagai agen toksik, mutagenik dan karsinogenik (de Lima *et al.* 2007; Methneni *et al.* 2021; Al-Tohami *et al.* 2022). Kondisi demikian dapat dijadikan alasan untuk kembali memanfaatkan zat pewarna alami yang ramah lingkungan.

*Penulis korespondensi:

E-mail: nunikar@apps.ipb.ac.id

Penggunaan pewarna alami umumnya membutuhkan mordan yang berfungsi sebagai penguat atau pembangkit warna. Ada dua macam mordan yaitu mordan kimia dan mordan alami. Mordan kimia seperti krom, timah, tembaga, seng, dan besi, sedangkan mordan alami seperti jeruk citrun, jeruk nipis, cuka, tawas, gula batu, gula jawa, air kapur, tape, pisang klutuk, dan jambu klutuk (Susanto dan Sewan 1980). Selain menguatkan warna, pemberian mordan berbeda juga menghasilkan variasi warna (Failisnur *et al.* 2017; Masyitoh dan Ernawati 2019). Hasil pewarnaan pada kain dapat dipengaruhi oleh kain yang digunakan, jenis serat pada kain dapat mempengaruhi penyerapan terhadap zat pewarna (Sofyan dan Failisnur 2016; Failisnur *et al.* 2017). Secara umum serat yang menjadi bahan baku pembuatan benang dan kain dapat dibagi menjadi dua kategori, yaitu serat alami dan serat buatan manusia. Serat alami merupakan jenis serat yang dihasilkan oleh tumbuhan dan hewan. Jenis kain yang berasal dari serat alami antara lain katun, sutera dan wol. Serat buatan manusia merupakan jenis serat yang umumnya berasal dari bahan petrokimia. Namun ada juga serat sintesis yang dibuat dari selulosa alami, misalnya serat rayon yang disebut juga selulosa regenerasi (Fahmi dan Hermansyah 2011). Potensi tumbuhan sebagai bahan pewarna alami sudah banyak dilakukan, namun masih banyak jenis-jenis tumbuhan yang belum diketahui potensinya sebagai bahan pewarna kain dan dianalisis kualitas warna yang dihasilkan.

Penelitian ini bertujuan menganalisis potensi enam jenis tumbuhan terpilih sebagai pewarna alami berdasarkan spektrum dan stabilitas warna yang dihasilkan pada perlakuan jenis mordan dan jenis kain yang berbeda.

BAHAN DAN METODE

Bahan tumbuhan yang digunakan yaitu daun dari enam spesies tumbuhan yang termasuk ke dalam tiga famili yaitu kayu putih (*Eucalyptus* sp.) dan pucuk merah (*Syzygium oleana*) dari famili Myrtaceae, kayu manis (*Cinnamomum burnamii*) dan alpukat (*Persea americana*) dari famili Lauraceae, lanang (*Oroxylum indicum*) dan jakaranda (*Jacaranda mimosifolia*) dari famili Bignoniaceae (Gambar 1). Daun pucuk merah, kayu manis dan jakaranda didapatkan dari tanaman di kampus IPB Dramaga, daun alpukat dari perkebunan di Karawang, sedangkan daun kayu putih dan daun lanang didapat dari toko online yang menjual bahan pewarna alami dari tumbuhan. Sampel daun merupakan daun yang sudah tua dan berwarna hijau, kecuali daun kayu manis diambil daun muda berwarna merah muda dan daun pucuk merah diambil dua macam (daun muda sekali, dan daun muda). Bahan kain yang digunakan yaitu katun *combed* 30s, katun *primisima* 60s, dan sutera, sedangkan bahan mordan yang digunakan yaitu tawas ($Al_2(SO_4)_3$), tunjung ($FeSO_4$), dan kapur ($Ca(OH)_2$).



Gambar 1. Bahan tumbuhan pewarna: (a) alpukat (*Persea americana*) dan (b) kayu manis (*Cinnamomum burnamii*) dari famili Lauraceae, (c) kayu putih (*Eucalyptus* sp.) dan (d) pucuk merah (*Syzygium oleana*) dari famili Myrtaceae, (e) daun lanang (*Oroxylum indicum*) dan jakaranda (*Jacaranda mimosifolia*) dari famili Bignoniaceae

Ekstraksi Zat Warna Tumbuhan. Sampel tumbuhan yang telah ditimbang dan diblender terlebih dahulu kemudian direbus dengan perbandingan sampel tumbuhan dan air yaitu 1:5. Perebusan dilakukan hingga adanya perubahan warna air dan air rebusan berkurang hingga 50%. Kemudian ekstrak larutan diambil atau dipisahkan dengan cara penyaringan (Handayani dan Maulana 2013). Pengukuran pH ekstrak dilakukan menggunakan kertas pH.

Pemordanan (Mordanting). Mordan dilarutkan pada air 60°C dengan rasio bahan dan air yaitu 1:20 (Kumaresan *et al.* 2013). Setiap 50 gram mordan dilarutkan dalam 1.000 ml air. Larutan mordan kemudian didiamkan selama 30 menit sampai suhu larutan sama dengan suhu kamar. Setiap bahan kain direndam ke dalam satu jenis mordan selama 24 jam.

Pencelupan Kain dan Identifikasi Warna yang Dihasilkan. Pencelupan kain dilakukan menggunakan metode dingin, artinya kain dimasukkan dalam ekstrak zat warna dalam keadaan dingin. Kain dengan ukuran 8 × 10 cm direndam ke dalam ekstrak zat warna masing-masing selama 24 jam. Kemudian, kain diangin-anginkan hingga tidak ada tetesan air. Warna yang dihasilkan pada kain dalam ekstrak zat warna kemudian diidentifikasi menggunakan *RGB Color Chart Reader* (www.cloford.com) (Cloford 2000). Kain yang terwarnai dalam bentuk fisik kain bukan hasil visualisasi pemotretan kemudian dicocokkan dengan warna pada katalog *RGB Color Chart* kemudian diberi nama dan kode warna (Hex) sesuai yang tercantum pada katalog.

Pengujian Stabilitas Warna. Stabilitas warna terhadap luntur pada kain diuji melalui proses pencucian. Metode pengujian mengacu pada SNI ISO 105-C06-2010 (BSN 2010). Prinsip pengujian berdasarkan prosedur SNI ISO 105-C06-2010 terhadap pencucian rumah tangga dilakukan dengan pencucian kain yang telah terwarnai menggunakan detergen sebanyak 4.6 gram/L. Evaluasi ketahanan luntur warna dilakukan dengan cara membandingkan stabilitas warna kain sebelum diuji dan setelah diuji (Trotman 1984), dengan memberikan nilai 1-5 (Tabel 1). Kain berwarna difoto, kemudian foto berwarna diubah ke dalam skala derajat keabuan, selanjutnya dicocokkan dengan standar melalui pengamatan visual. Kain yang memiliki nilai tahan luntur (5) memiliki ketahanan luntur warna yang baik sekali.

HASIL

Warna dan pH Larutan Ekstrak Daun. Ekstraksi daun dengan cara direbus menghasilkan larutan berwarna pekat, yaitu *gold 4* dari daun alpukat, *burntsienna* dari daun jakaranda, *sepia* dari daun kayu manis, *darkorange 4* dari daun kayu putih, *ivoryblack*

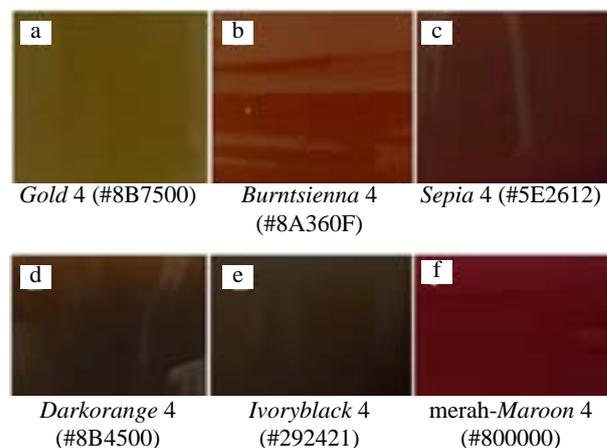
dari daun lanang, dan *maroon* dari daun pucuk merah (Gambar 2). Larutan berwarna ini memiliki pH 6, kecuali pada ekstrak dari daun pucuk merah memiliki (pH 3) dan ekstrak daun kayu manis (pH 5) (Tabel 2).

Spektrum Warna pada Kain. Pencelupan kain ke dalam larutan berwarna hasil ekstraksi daun menghasilkan warna kain yang berbeda dengan warna larutan pencelupnya. Penggunaan jenis kain dan mordan yang berbeda menghasilkan spektrum warna beragam.

Alpukat (*Persea americana*). Pencelupan kain ke dalam ekstrak daun alpukat memberikan warna mulai dari keemasan terang (*gold*), keemasan gelap (*goldenrod*), dan warna coklat yang bervariasi (*brick* = cokelat kemerahan, khaki = cokelat muda kekuningan, *sepia* = cokelat keabu-abuan) (Gambar 3). Perlakuan

Tabel 1. Nilai ketahanan luntur warna berdasarkan AATCC *Gray Scale for Color Change* (Trotman 1984)

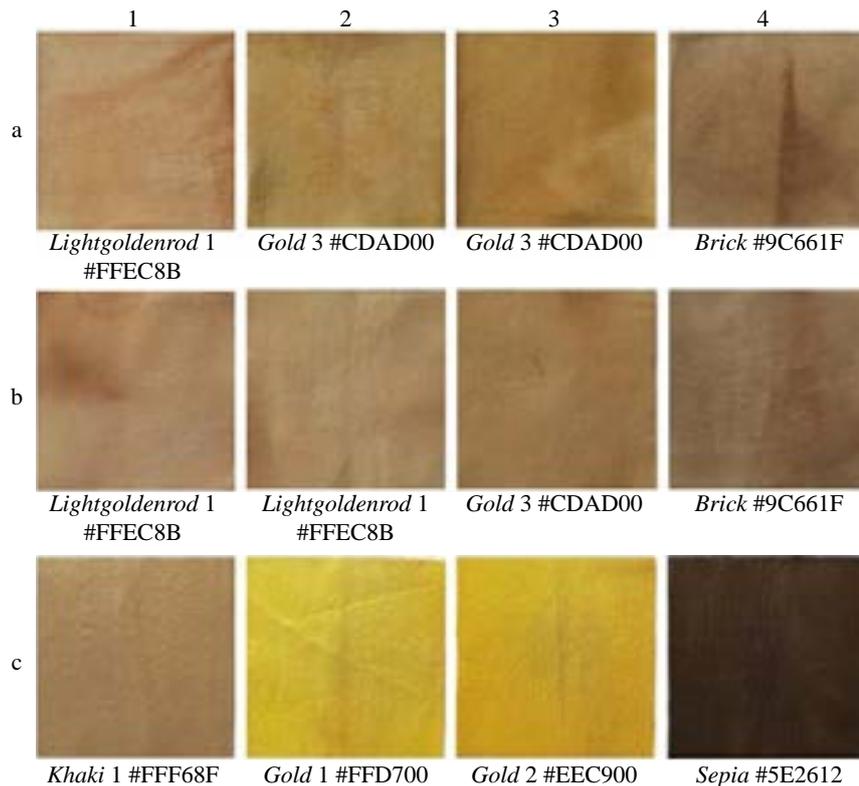
Nilai ketahanan luntur warna	Evaluasi tahan luntur warna
5	Baik sekali
4-5	Baik
4	Baik
3-4	Cukup baik
3	Cukup
2-3	Kurang
2	Kurang
1	Jelek



Gambar 2. Warna dan kode hex larutan ekstrak daun: (a) alpukat, (b) jakaranda, (c) kayu manis, (d) kayu putih, (e) daun lanang, (f) pucuk merah

Tabel 2. Nilai pH, warna larutan dan kode hex berdasarkan *RGB Color Chart Reader* (www.cloford.com) dari ekstrak daun enam jenis tumbuhan

Jenis tumbuhan	pH	Warna larutan	Kode hex
Alpukat	6	<i>Gold 4</i>	#8B7500
Jakaranda	6	<i>Burntsienna</i>	#8A360F
Kayu manis	5	<i>Sepia</i>	#5E2612
Kayu putih	6	<i>Darkorange 4</i>	#8B4500
Lanang	6	<i>Ivoryblack</i>	#292421
Pucuk merah	3	<i>Maroon</i>	#800000



Gambar 3. Warna dari hasil pencelupan dengan ekstrak daun alpukat: baris (a) katun *combed* 30s, (b) katun primisima 60s, (c) sutera; kolom 1. tanpa mordan, 2. mordan tawas, 3. mordan kapur, 4. mordan tunjung

mordan yang sama pada katun *combed* dan primisima menghasilkan warna yang sama, yaitu *lightgoldenrod* (tanpa mordan), *gold 3* (kapur), *brick* (tunjung); tetapi pada mordan tawas diperoleh warna *gold 3* pada katun *combed* dan *lighgoldenrod* pada katun primisima. Pencelupan kain sutera menghasilkan warna *khaki 1* (tanpa mordan), *gold 1* (tawas), *gold 2* (kapur), dan *sepia* (tunjung).

Jakaranda (*Jacaranda mimosifolia*). Zat warna hampir tidak terserap pada pencelupan kain katun *combed* dan primisima ke dalam ekstrak daun jakaranda (Gambar 4). Pada dua jenis kain ini, diberi mordan maupun tanpa mordan, diperoleh warna terang (*antigueswhite* = putih krem, *wheat* = putih kekuningan, *bisque* = coklat sangat muda bersemu merah muda, dan warna *gold*, *brick*, *khaki* yang sangat muda). Zat warna dapat menempel dengan baik pada kain sutera, menghasilkan warna yang lebih pekat pada mordan tawas *gold 3*, kapur *gold 2*, dan pada tunjung *goldenrod 4*.

Kayu Manis (*Cinnamomum burnamii*). Pencelupan kain ke dalam ekstrak daun kayu manis (Gambar 5) memberikan warna yang sama pada semua jenis kain yaitu *lavender blush* (tanpa mordan) dan *dark olive green* (mordan tawas). Katun prisima berwarna *khaki 3* pada mordan kapur, sedangkan katun *combed* dan sutera berwarna *olivedrab 4*. Perlakuan mordan tunjung pada katun *combed* dan primisima menghasilkan warna *antiquewhite*, sedangkan pada kain sutera dihasilkan warna lebih gelap *wheat 4*.

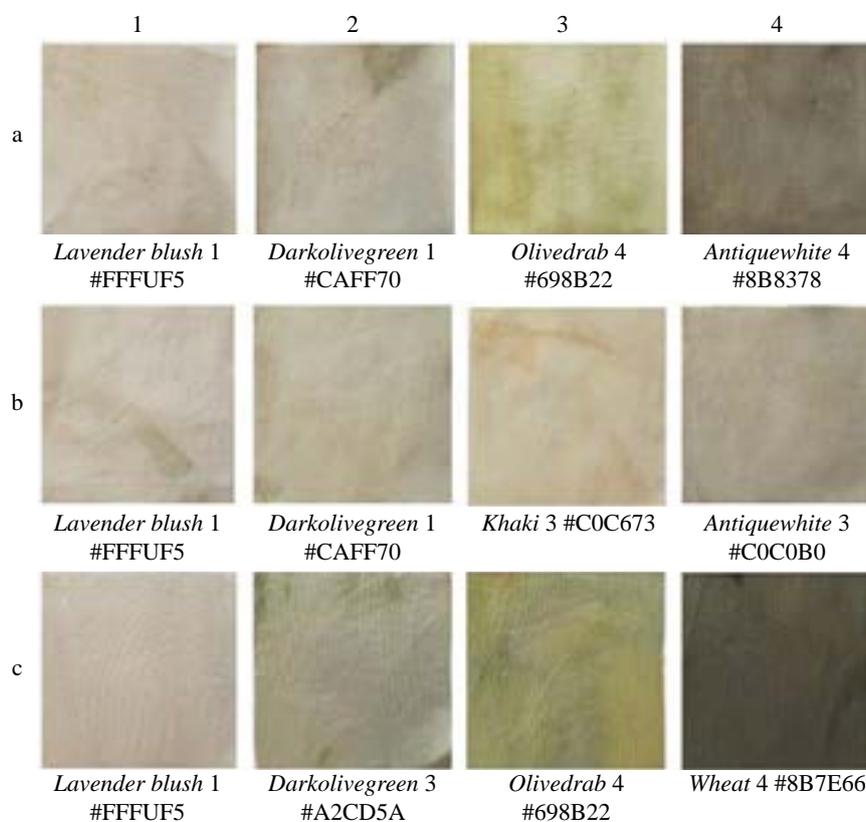
Kayu Putih (*Eucalyptus* sp.). Kain hasil pencelupan dengan ekstrak daun kayu putih memberikan warna terang dari kelompok warna kuning dan coklat (*banana*, *gold*, *goldenrod*, *khaki*) sampai dengan warna gelap (*sepia*) (Gambar 6). Pada semua jenis kain dihasilkan warna *khaki 1* (tanpa mordan) dan *goldenrod* (tawas). Pada katun *combed* juga dihasilkan warna *goldenrod 1* (kapur) dan *goldenrod 3* (tunjung), sedangkan pada katun primisima dihasilkan warna kuning pisang (*banana*) (kapur, tunjung). Pencelupan pada kain sutera yang diberi mordan kapur dan tunjung menghasilkan warna sangat berbeda, yaitu *gold 1* (kapur), *sepia* (tunjung).

Daun Lanang (*Oroxylum indicum*). Kain tanpa mordan maupun diberi mordan tawas atau kapur yang dicelup ke dalam ekstrak daun lanang memberikan hasil warna lebih terang dari kelompok warna *olivedrab* dan *gold* (Gambar 7). Kain yang diberi mordan tunjung menghasilkan warna lebih gelap, yaitu *darkgoldenrod* pada katun *combed*, *gold 3* pada katun primisima, dan *sepia* pada kain sutera.

Pucuk Merah (*Syzygium oleana*). Pencelupan ke dalam ekstrak daun pucuk merah pada kain tanpa diberi mordan memberikan warna yang lebih terang, yaitu *khaki 2* pada katun *combed* 30s dan primisima; *khaki 1* pada sutera (Gambar 8). Perlakuan mordan tawas menghasilkan warna *banana* (katun *combed* dan primisima) dan *yellow 2* (sutera). Warna *banana* juga diperoleh pada katun primisima yang diberi mordan kapur. Perlakuan mordan kapur menghasilkan warna



Gambar 4. Warna dari hasil pencelupan dengan ekstrak daun jakaranda: baris (a) katun *combed* 30s, (b) katun primisima 60s, (c) sutera; kolom 1. tanpa mordan, 2. mordan tawas, 3. mordan kapur, 4. mordan tunjung



Gambar 5. Warna dari hasil pencelupan dengan ekstrak daun kayu manis: baris (a) katun *combed* 30s, (B) katun primisima 60s, (c) sutera; kolom 1. tanpa mordan, 2. mordan tawas, 3. mordan kapur, 4. mordan tunjung



Gambar 6. Warna dari hasil pencelupan dengan ekstrak daun kayu putih: baris (a) katun *combed* 30s, (b) katun primisima 60s, (c) sutera; kolom 1. tanpa mordan, 2. mordan tawas, 3. mordan kapur, 4. mordan tunjung



Gambar 7. Warna dari hasil pencelupan dengan ekstrak daun lanang: baris (a) katun *combed* 30s, (b) katun primisima 60s, (c) sutera; kolom 1. tanpa mordan, 2. mordan tawas, 3. mordan kapur, 4. mordan tunjung

gold 3 pada katun *combed* dan gold 2 pada sutera. Kain yang diberi mordan tunjung memberikan warna coklat pucat (tan 4 pada katun *combed*) hingga coklat gelap (*brick* pada katun primisima dan *sepia* pada sutera). Pencelupan ke dalam ekstrak daun pucuk merah yang lebih muda (hanya dilakukan pada katun *combed* 30s) menghasilkan warna berbeda, yaitu

salmon 1 (tanpa mordan), salmon 3 (tawas), orange 3 (kapur), dan *sepia* (tunjung).

Uji Ketahanan Luntur Warna. Uji tahan luntur warna pada kain melalui uji ketahanan terhadap pencucian secara umum menunjukkan ketahanan luntur warna yang lebih baik pada kain yang diberi mordan (Tabel 3). Kain yang tidak diberi perlakuan mordan



Gambar 8. Warna dari hasil pencelupan dengan ekstrak daun pucuk merah: baris (a) katun *combed* 30s, (b) katun *combed* 30s (perlakuan dengan daun yang lebih muda) (c) primisima 60s, (d) sutera; kolom 1. tanpa mordan, 2. mordan tawas, 3. mordan kapur, 4. mordan tunjung

Tabel 3. Nilai ketahanan luntur warna terhadap pencucian pada 3 jenis kain hasil pewarnaan ekstrak daun dari enam jenis tumbuhan dengan perlakuan mordan berbeda

Jenis tumbuhan (bahan ekstrak zat warna)	Jenis kain	Tanpa mordan	Tawas	Kapur	Tunjung
Alpukat	Katun <i>combed</i>	3	3	5	5
	Katun primisima	3	4	5	5
	Sutera	3	5	5	5
Jakaranda	Katun <i>combed</i>	3	4	5	5
	Katun primisima	2	5	4	5
	Sutera	3	5	5	5
Kayu manis	Katun <i>combed</i>	3	5	5	5
	Katun primisima	4	4	5	5
	Sutera	4	5	5	5
Kayu putih	Katun <i>combed</i>	3	4	5	5
	Katun primisima	4	5	5	5
	Sutera	3	5	5	5
Lanang	Katun <i>combed</i>	4	5	5	5
	Katun primisima	3	4	5	5
	Sutera	4	5	5	5
Pucuk merah	Katun <i>combed</i>	4	4	5	5
	Katun <i>combed</i> *	3	3	5	5
	Katun primisima	4	3	5	5
	Sutera	5	5	5	5

Nilai 2 = kurang baik, 3 = cukup baik, 4 = baik, 5 = baik sekali, * = pencelupan dengan ekstrak daun yang lebih muda

menunjukkan ketahanan luntur 2-4, sementara kain dengan perlakuan mordanting memiliki nilai ketahanan luntur 4-5. Pemberian mordan tunjung memberikan hasil ketahanan luntur paling baik pada semua jenis kain dan ekstrak warna (nilai ketahanan luntur 5), warna kain setelah pencucian tidak memudar.

PEMBAHASAN

Pewarnaan pada Jenis Kain Berbeda. Jenis kain yang digunakan pada penelitian ini, yaitu katun *combed* 30s, katun primisima 60s, dan sutera. Kain katun diproduksi dengan tingkat ketebalan serta bentuk rajutan yang berbeda-beda, jenis kain katun biasanya dibedakan dengan penomoran seperti 20s, 24s, 30s dan 40s. Setiap angka yang diberikan pada bahan katun menunjukkan tipe kerapatan dari benang dalam proses perajutan hingga berbentuk menjadi kain. Semakin kecil nominal angka, maka semakin tebal tingkat rajutan yang dimiliki oleh kain. Kain katun merupakan salah satu jenis kain yang berasal dari serat alami, yaitu selulosa yang berasal dari tumbuhan. Kain katun terbuat dari serat kapas yang berasal dari rambut-rambut biji kapas (*Gossypium* spp.). Katun *combed* dan primisima terbuat dari serat kapas alami 100%. Sedangkan kain sutera merupakan kain yang berasal dari serat protein atau hewani yang diperoleh dari kepompong ulat sutera (*Bombyx mori*).

Pencelupan kain yang berbeda jenisnya ke dalam ekstrak daun dan mordan yang sama dapat menghasilkan warna berbeda (Gambar 2-7). Perbedaan jenis serat kain mengakibatkan adanya variasi warna yang dihasilkan. Pada penelitian ini pewarnaan kain berbahan serat alami non selulosa (sutera) mengikat warna lebih baik (nilai ketahanan luntur lebih baik) dibanding kain berbahan serat alami selulosa (katun *combed* dan primisima). Pada penelitian lain dilaporkan kain rayon (serat dari bahan selulosa tetapi proses pembuatannya menggunakan beberapa bahan kimia sehingga dapat dianggap sebagai kain semi sintesis) memiliki afinitas dan penyerapan yang lebih besar terhadap zat warna dibanding kain katun (Failisnur *et al.* 2017).

Secara umum, pemberian pewarna alami dan mordan yang digunakan memberikan hasil variasi warna pada kain katun *combed* 30s, kain katun primisima 60s, dan kain sutera (Gambar 2-6). Dari ketiga jenis kain yang digunakan kain sutera memberikan warna lebih pekat dan gelap dibandingkan dengan kain katun *combed* dan katun primisima yang menunjukkan bahwa kain sutera memiliki daya serap yang lebih baik. Hal serupa dilaporkan pada penelitian menggunakan pewarna ekstrak gambir bahwa daya serap kain sutera lebih tinggi dari kain katun dan rayon (Sofyan dan Failisnur 2016). Kain sutera terbuat dari

serat protein (Eriningsih dan Marlina 2009), hal ini yang menyebabkan kain sutera lebih mudah menyerap pewarna dari kain katun yang berbahan serat selulosa.

Pengaruh Jenis Mordan pada Spektrum Warna dan Ketahanan Luntur. Tahan luntur warna adalah resistensi bahan untuk mengubah karakteristik warna atau tingkat transfer pewarnaan terhadap bahan yang bersentuhan dengannya (Samanta dan Agarwal 2009). Selain dipengaruhi oleh jenis kain, warna yang dihasilkan dipengaruhi oleh mordan. Fungsi larutan mordan pada pewarnaan tekstil yang menggunakan pewarna alami yaitu untuk meningkatkan intensitas warna dan memperkuat ikatan antar serat dan zat warna (Suheryanto 2010). Pemberian mordan pada proses pencelupan kain dengan pewarna alami yang telah dikenal selama berabad-abad umumnya menghasilkan peningkatan penyerapan pewarna dan sifat tahan luntur warna, terutama untuk kain berbahan kapas (Zarkogianni *et al.* 2010).

Perbedaan ketahanan luntur warna antara kain yang diberi perlakuan mordan dengan kain yang tidak diberi perlakuan mordan dapat dilihat pada Tabel 3. Warna pada kain yang tidak diberi perlakuan mordan memiliki ketahanan yang kurang baik. Kain yang diberi perlakuan mordan tawas dan kapur memiliki ketahanan luntur warna yang baik, dan perlakuan mordan tunjung memberikan hasil ketahanan luntur terbaik. Mordan tunjung yang memberikan hasil warna lebih pekat dan ketahanan luntur lebih baik dari mordan lain ditunjukkan pula dari beberapa penelitian sebelumnya (Prayitno *et al.* 2014).

Selain itu, mordan akan memberikan arah warna tertentu sesuai dengan ion logam yang terkandung didalamnya. Pada penelitian ini, kain katun *combed* yang diberi perlakuan mordan tawas kemudian dicelup dengan ekstrak daun pucuk merah menghasilkan warna banana, tetapi perlakuan dengan mordan kapur menghasilkan warna *gold* 3 sedangkan perlakuan mordan tunjung menghasilkan warna yang lebih gelap tan 4. Kain yang diberi mordan tunjung memberikan warna yang lebih gelap dan kusam, hal ini terkait dengan perubahan ferrous sulfate menjadi bentuk besi yang bereaksi dengan oksigen di udara.

Pada penelitian lain, pencelupan kain dengan pewarna dari kenikir dengan perlakuan mordan FeCl_3 dan $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ menghasilkan warna yang lebih gelap, sama sekali berbeda dari warna kuning; sedangkan pencelupan dengan perlakuan mordan CuSO_4 menghasilkan warna kuning cerah (Khattak *et al.* 2014). Perubahan warna pada kain yang telah diberi mordan dikarenakan adanya reaksi antara zat warna dengan logam Fe_{2+} , Ca_{2+} , Al_{3+} dari bahan mordan. Pada pewarnaan dengan pemberian mordan, senyawa dalam mordan berikatan dengan pewarna membentuk senyawa tidak larut (Chalk 2019). Pada

pewarnaan kain yang sebelumnya diberi perlakuan mordan, ikantan pewarna dan mordan menyebabkan zat warna tersebut tidak dapat keluar dari serat, sehingga ketahanan lunturnya meningkat.

Bahan Pewarna dari Tumbuhan. Bahan pewarna pada tumbuhan dapat berupa senyawa kimia dari kelompok pigmen tumbuhan, seperti klorofil, karotenoid, flavonoid, kuinon; dan kelompok non pigmen contohnya zat warna biru tua indigo yang berasal dari hidrolisis senyawa tidak berwarna indikan. Komponen dasar dari banyak bahan pewarna pada tumbuhan juga dapat berupa senyawa yang sebanding dengan tanin (Lemmens dan Wulijarni-Soetjipto 1992).

Penapisan fitokimia daun alpukat menunjukkan adanya senyawa flavonoid, tanin, dan kuinon (Adha 2009). Total tannin pada daun alpukat dapat mencapai 22% (Lestari 2014). Tanin merupakan zat pewarna yang menimbulkan warna coklat atau kecoklatan. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian ini bahwa kain yang dicelupkan pada ekstrak daun alpukat memberikan warna coklat muda, *gold*, sampai dengan coklat keabu-abuan.

Pada penelitian ini ekstrak daun jakaranda memberikan warna mulai dari coklat muda, kuning, sampai coklat tua. Kain katun combed maupun katun primisima memberikan warna terang baik tanpa mordan maupun yang diberi mordan. Kedua kain ini memberikan hasil warna yang hampir sama. Kain sutera yang diberi mordan menghasilkan warna yang lebih pekat yaitu pada mordan tawas menghasilkan warna *gold 3*, mordan tunjung menghasilkan warna *gold 2*, dan pada mordan tunjung menghasilkan warna *gold* yang lebih gelap yaitu *Goldenrod 4*. Warna yang dihasilkan dari daun jakaranda kemungkinan disebabkan dari tanin, menurut Adelanwa dan Ismail 2015 ekstrak daun jakaranda mengandung tanin, saponin, dan steroid yang memiliki aktivitas bakterisidal.

Ekstrak daun kayu manis menghasilkan warna mulai dari ungu muda, cokelat muda, sampai hijau kecokelatan. Kayu manis sudah umum dikenal dan dimanfaatkan oleh masyarakat, terutama bagian kulit batangnya. Daun kayu manis juga dilaporkan mengandung senyawa minyak atsiri, flavonoid, saponin, tanin, dan alkaloid (Qomar *et al.* 2018).

Pada penelitian ini daun kayu putih menghasilkan warna coklat muda, *gold* sampai coklat keabu-abuan. Zat warna yang dimiliki kayu putih yaitu tanin (Ali *et al.* 2007). Ekstrak daun kayu putih sudah banyak dimanfaatkan sebagai bioherbisida dan minyak atsiri yang terdapat di dalam daun memiliki sifat antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* sehingga baik digunakan sebagai minyak gosok, emulsi, sabun, permen, obat sakit gigi, obat kumur dan antiseptik (Ratnaningsih *et al.* 2018).

Kain hasil pencelupan pada ekstrak daun lanang memberikan hasil hijau muda, *gold*, sampai dengan coklat keabu-abuan. Daun lanang sudah banyak digunakan untuk membuat motif *ecoprint*. Selain itu, daun lanang dapat digunakan sebagai antioksidan karena mengandung senyawa flavonoid dan tanin (Tenpe *et al.* 2009).

Pucuk merah sudah banyak dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai tanaman pagar atau tanaman hias di depan rumah. Selain menambah unsur estetika di halaman, pucuk merah dapat menyerap karbon dioksida di udara sehingga dapat meningkatkan kadar oksigen. Umumnya genus *Syzygium* mengandung metabolit sekunder berupa flavonoid, alkaloid, tanin, dan terpenoid (Mahmoud *et al.* 2001). Tumbuhan pucuk merah menunjukkan perbedaan warna dalam pertumbuhan daunnya. Daun pada bagian pucuk berwarna kemerahan, daun muda berwarna hijau kecoklatan, dan daun tua berwarna hijau tua. Perbedaan warna daun tersebut menunjukkan adanya perbedaan kandungan pigmen pada daun, termasuk pigmen klorofil dan antosianin. Penggunaan daun yang lebih muda memberikan warna yang lebih pekat dibandingkan dengan penggunaan daun yang lebih tua. Daun muda memiliki kandungan antosianin yang tinggi (Putri 2019). Hasil penelitian daun pucuk merah memberikan warna mulai coklat muda, salmon, sampai coklat keabu-abuan. Selain untuk pewarna alami, pemberian ekstrak heksana daun pucuk merah dapat menurunkan kadar glukosa darah secara signifikan (Hasti *et al.* 2016).

Enam jenis tumbuhan yang digunakan memiliki potensi untuk dijadikan sebagai pewarna alami pada tekstil. Warna yang cukup beragam dapat dihasilkan dari ekstrak daun enam jenis tumbuhan yang diteliti. Enam tumbuhan ini umumnya ditanam bukan untuk bahan pewarna, tetapi untuk tujuan lainnya; kecuali daun lanang yang mulai banyak ditanam sebagai bahan dalam pembuatan motif *ecoprint*. Alpukat merupakan tanaman yang banyak dibudidayakan untuk dipanen buahnya. Kayu manis dipanen kulit batangnya. Kayu putih disuling untuk menghasilkan minyak atsiri. Sedangkan pucuk merah dan jacaranda biasanya ditahan sebagai tanaman peneduh atau tanaman hias. Tiga dari enam jenis tumbuhan ini, yaitu daun lanang, daun alpukat, dan daun kayu putih, sudah cukup dikenal penggunaannya sebagai pewarna kain khususnya untuk pembuatan motif *ecoprint*. Potensi sebagai bahan pewarna dari enam jenis tumbuhan ini dapat menambah nilai guna dari jenis tumbuhan tersebut. Pemanfaatannya sebagai bahan perwarna dapat dilakukan misalnya untuk pewarnaan batik atau motif *ecoprint* dalam skala rumah tangga. Selama ini penggunaan pewarna alami pada industri batik umumnya dilakukan oleh pengrajin batik skala kecil hingga menengah (UKM) dengan spesies

tumbuhan yang paling sering digunakan adalah sogu (*Pelthophorum ferruginum*), tingi (*Ceriops tagal*), tegeran (*Maclura cochinchinensis*), Mahogani (*Swietenia mahagoni*) dan tarum (*Indigofera tentoria*) (Indriyaningsih *et al.* 2013). Salah satu tantangan dalam pemanfaatan pewarna alami dari tumbuhan ini dalam industri batik adalah diperlukannya pengembangan teknologi terapan dalam mengekstraksi bahan pewarna.

DAFTAR PUSTAKA

- Adelanwa EB, Ismail H. 2015. Phytochemical screening and antimicrobial activities of the methanolic leaf extract of *Jacaranda mimosifolia* D.DON and *Sansevieria liberica* THUNB. *Journal of Tropical Biosciences* 10:1-6.
- Agustina TE, Amir M. 2012. Pengaruh temperatur dan waktu pada pengolahan pewarna sintesis procion menggunakan reagen fenton. *Jurnal Teknik Kimia* 3:54-61.
- Al-Tohamy R, Ali SS, Li F, Okasha KM, Mahmoud YAG, Elsamahy T, Jiao H, Fu Y, Sun J. 2022. A critical review on the treatment of dye-containing wastewater: ecotoxicological and health concerns of textile dyes and possible remediation approaches for environmental safety. *Ecotoxicology and Environmental Safety* 231:113160. <https://doi.org/10.1016/j.ecoenv.2021.113160>
- Ali S, Nisar N, Hussain T. 2007. Dyeing properties of natural dyes extracted from eucalyptus. *The Journal of The Textile Institute* 98:559-562. <https://doi.org/10.1080/00405000701556079>
- Berlin SW, Linda R, Mukarlina. 2017. Pemanfaatan tumbuhan sebagai bahan pewarna alami oleh suku dayak bidayuh di Desa Kenaman Kecamatan Sekayam Kabupaten Sanggau. *Protobiont* 6:303-309.
- [BSN] Badan Standardisasi Nasional. 2010. *Tekstil-Cara Uji Tahan Luntur Warna-Bagian C06: Tahan Luntur Warna Terhadap Pencucian Rumah Tangga dan Komersial*. Jakarta: BSN.
- Chalk SJ. 2019. Compendium of Chemical Terminology, online version <https://doi.org/10.1351/goldbook>.
- Cloford. 2000. Web-Safe Colours. <https://cloford.com/resources/colours/500col.htm>.
- de Lima ROA, Bazo AP, Salvadori DMF, Rech CM, de Palma Oliveira D, de Aragão Umbuzeiro G. 2007. Mutagenic and carcinogenic potential of a textile azo dye processing plant effluent that impacts a drinking water source. *Mutation Research/Genetic Toxicology and Environmental Mutagenesis* 626:53-60. <https://doi.org/10.1016/j.mrgentox.2006.08.002>
- Eriningsih R, Marlina R. 2009. Perbaikan mutu serat sutera dari koloni limbah melalui proses grafting dengan metil metakrilat dan metakrilamida untuk pembuatan kain. *Jurnal Riset Industri* 3:23-46.
- Fahmi H, Hermansyah H. 2011. Pengaruh orientasi serat pada komposit resin polyester/ serat daun nenas terhadap kekuatan tarik. *Jurnal Teknik Mesin* 1:46-52.
- Failisnur F, Sofyan S, Kumar R. 2017. Efek pemordanan terhadap pewarnaan menggunakan kombinasi limbah cair gambir dan ekstrak kayu secang pada kain rayon dan katun. *Jurnal Litbang Industri* 7:93-100. <https://doi.org/10.24960/jli.v7i2.3541.93-100>
- Gita S, Hussain A. Ghoudhury. 2017. Impact of textile dyes waste on aquatic environments and its treatment. *Environment & Ecology* 35:2349-2353.
- Handayani PA, Maulana I. 2013. Pewarna alami batik dari kulit sogu tingi (*Ceriops tagal*) dengan metode ekstraksi. *Jurnal Bahan Alam Terbarukan*. 2:1-6.
- Hasti S, Emrizal, Susilawati F. 2016. Uji aktivitas antidiabetes ekstrak *n*-heksana daun pucuk merah (*Syzygium myrtifolium* Walp.) terhadap mencit putih diabetes. *Pharmacy* 13:172-181.
- Indriyaningsih AW, Darsih C, Maryana R. 2013. Pewarna Alam dari Ekstrak Tanaman dan Aplikasinya di UsahaKecil Menengah Tekstil Indonesia. *Prosiding Seminar Nasional Kimiadan Pendidikan Kimia V. PKIM FKIP UNS*. 682-691.
- Khattak SP, Rafique S, Hussain T, Ahmad B. 2014. Optimization of fastness and tensile properties of cotton fabric dyed with natural extracts of Marigold flower (*Tagetes erecta*) by pad-steam method. *Life Sci. J* 11:52-60.
- Kumaresan M, Palanisamy PM, Kumar PE. 2013. Comparison of fastness properties and colour strength of dyed cotton fabrics with eco-friendly natural dyes. *The Experiment*. 8:483-489.
- Lemmens RHMJ, Wulijarni-Soetjipto N. 1992. *Plant Resources of South-East Asia No.3. Dye and Tannin-Producing Plants*. Bogor: Prosea
- Lestari P. 2014. Ekstraksi tanin dari daun alpukat (*Persea americana* Mill.) sebagai pewarna alami (kajian proporsi pelarut dan waktu ekstraksi) [Skripsi]. Malang: Universitas Brawijaya.
- Mahmoud I, Marzouk M, Moharram M, El-Gindi M, Hassan A. 2001. Acylated flavonol glycosides from *Eugenia jambolana* leaves. *Phytochemistry* 58:1239-1244. [https://doi.org/10.1016/S0031-9422\(01\)00365-X](https://doi.org/10.1016/S0031-9422(01)00365-X)
- Masyitoh F, Ernawati. 2019. Pengaruh mordan tawas dan cuka terhadap hasil pewarnaan eco-print bahan katun menggunakan daun jati (*Tectona grandis*). *Gorga Jurnal Seni Rupa*. 8:388-391. <https://doi.org/10.24114/gr.v8i2.15630>
- Methneni N, Morales-González JA, Jaziri A, Mansour HB, Fernandez-Serrano M. 2021. Persistent organic and inorganic pollutants in the effluents from the textile dyeing industries: ecotoxicology appraisal via a battery of biotests. *Environmental Research* 196:110956. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2021.110956>
- Prayitno RE, Wijana S, Diyah BS. 2014. Pengaruh bahan fiksasi terhadap ketahanan luntur dan intensitas warna kain mori batik hasil pewarnaan daun alpukat (*Persea americana* Mill.) [Skripsi]. Malang: Universitas Brawijaya.
- Putri ON. 2019. Analisis kandungan klorofil dan senyawa antosianin daun pucuk merah (*Syzygium oleana*) berdasarkan tingkat perkembangan daun yang berbeda [Skripsi]. Lampung: Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung.
- Ratnaningsih AT, Insusanty E, Azwin. 2018. Rendemen dan kualitas minyak atsiri *Eucalyptus pellita* pada berbagai waktu penyimpanan bahan baku. *Jurnal Kehutanan* 13:90-98. <https://doi.org/10.31849/forestra.v13i2.1563>
- Samanta AK, Agarwal P. 2009. Application of natural dyes on textiles. *Indian Journal of Fibre dan Textile* 34:384-399.
- Sofyan, Failisnur. 2016. Gambir (*Uncaria gambir* Roxb) sebagai pewarna alam kain batik sutera, katun, dan rayon. *Jurnal Litbang Industri* 6:89-98. <https://doi.org/10.24960/jli.v6i2.1721.89-98>
- Suheryanto D. 2010. Optimalisasi celupan ekstrak daun mangga pada kain batik katun dengan iring kapur. *Dalam: Prosiding Seminar Nasional Rekayasa Kimia dan Proses*. Semarang: Universitas Diponegoro.
- Susanto S, Sewan. 1980. *Seni Kerajinan Batik Indonesia*. Jakarta: Paramita.
- Tenpe CR, Upaganlawar A, Burle S, Yeole PG. 2009. *In vitro* antioxidant and preliminary hepatoprotective activity of *Oroxylum indicum* (L.) vent leaf extracts. *Pharmacologyonline* 1:35-45.
- Trotman ER. 1984. *Dyeing and Chemical Technology of Textile Fibers*. London: Griffin.
- Qomar MS, Budiyanto MAK, Sukarsono, Wahyuni S, Husamah. 2018. Efektivitas berbagai konsentrasi ekstrak daun kayu manis (*Cinnamomum burnamii* [Ness.] BI) terhadap diameter zona hambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus epidermidis*. *Jurnal Biota* 4:12-18. <https://doi.org/10.19109/Biota.v4i1.1454>
- Zarkogianni M, Mikropoulou E, Varella E, Tsatsaroni E. 2010. Colour and fastness of natural dyes: revival of traditional dyeing techniques. *Coloration Technology* 127:18-27. <https://doi.org/10.1111/j.1478-4408.2010.00273.x>