



Pemanfaatan Cuka Buah Rambai (*Baccaurea motleyana*) Sebagai Fiksator Alami Pada Pewarnaan Kain Katun Dengan Ekstrak Umbi Bawang Dayak (*Eleutherine palmifolia* (L.) Merr)

Tiara, Masriani*, Hairida

Program Studi Pendidikan Kimia, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Tanjungpura Pontianak, Indonesia

* Corresponding Author e-mail: masriani@fkip.untan.ac.id

Sejarah Artikel

Received: dd-M-Year

Revised: dd-M-Year

Published: 31-10-2024

Kata Kunci: cuka buah rambai; fiksator alami; bawang dayak, pewarna alami

Abstrak

Penggunaan pewarna sintetik pada industri tekstil memberikan dampak yang buruk terhadap lingkungan. Salah satu solusi yang dapat mengatasi dampak tersebut yaitu beralih menggunakan pewarna alami. Namun, pewarna alami cenderung menghasilkan warna yang kurang stabil dan mudah luntur. Untuk itu diperlukan fiksator yang dapat memperkuat dan mempertahankan zat warna alami pada kain. Buah rambai dipilih sebagai fiksator karena kandungan asam askorbat yang berpotensi menjadi fiksator alami. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh konsentrasi fiksator cuka buah rambai pada pewarnaan kain katun dengan ekstrak bawang dayak terhadap ketahanan luntur warna. Metode penelitian ini termasuk dalam penelitian eksperimen dengan menggunakan nilai ΔE sebagai data analisis. Berdasarkan hasil nilai ΔE menunjukkan konsentrasi 80% memiliki tingkat ketahanan luntur warna yang paling baik. Hasil uji anova one way pada variasi fiksator cuka buah rambai diperoleh hasil yang signifikansi ($p < 0,05$). Hal ini menunjukkan ada pengaruh antara penggunaan konsentrasi fiksator cuka buah rambai dengan ketahanan luntur warna menggunakan ekstrak umbi bawang dayak. Pada konsentrasi 80% fiksator cuka buah rambai merupakan konsentrasi yang paling optimal sebagai fiksator kain katun dengan pewarna ekstrak umbi bawang dayak (*Eleutherine palmifolia* (L.) Merr) dengan nilai ΔE 3,47. Dengan demikian, cuka buah rambai dengan konsentrasi yang tinggi dapat menjadi alternatif fiksator dalam industri tekstil. Penelitian ini memberikan kontribusi pada pengembangan bahan fiksator alami yang lebih ramah lingkungan dalam industri tekstil yang menggantikan fiksator kimia yang lebih berbahaya.

Utilization of Rambai Fruit Vinegar (*Baccaurea motleyana*) as a Natural Fixator in Cotton Fabric Dyeing with Dayak Onion Bulb Extract (*Eleutherine palmifolia* (L.) Merr)

Article History

Received: dd-M-Year

Revised: dd-M-Year

Published: 31-10-2024

Keywords: rambai fruit vinegar; natural fixators; dayak onions, natural dyes

Abstract

The use of synthetic dyes in the textile industry has a negative impact on the environment. One solution that can overcome this impact is to switch to using natural dyes. However, natural dyes tend to produce less stable colors and fade easily. For this reason, a fixator is needed that can strengthen and maintain the natural dye in the fabric. Rambai fruit was chosen as a fixator because of the content of ascorbic acid which has the potential to be a natural fixator. This study aims to analyze the effect of the concentration of rambai fruit vinegar fixator on the dyeing of cotton fabrics with Dayak onion extract on color fastness. This research method is included in experimental research using the ΔE value as analysis data. Based on the results of the ΔE value, the concentration of 80% has the best level of color fastness. The results of the anova one-way test on the variation of the rambai fruit vinegar fixator obtained a significant result ($p < 0.05$). This shows that there is an effect between the use of rambai fruit vinegar fixator concentration and color fading resistance using Dayak onion bulb extract. At a concentration of 80%, rambai fruit vinegar fixator is the most optimal concentration as a cotton fabric fixator with dye of Dayak onion bulb extract (*Eleutherine palmifolia* (L.) Merr) with a ΔE value of 3.47. Thus, rambai fruit vinegar with a high concentration can be an alternative fixator in the textile industry. This research contributes to the development of more

environmentally friendly natural fixator materials in the textile industry that replace more harmful chemical fixators.

How to Cite: Tiara, T., Masriani, M., & Hairida, H. (2024). Utilization of Rambai Fruit Vinegar (*Baccaurea motleyana*) as a Natural Fixator in Cotton Fabric Dyeing with Dayak Onion Bulb Extract (*Eleutherine palmifolia* (L.) Merr). *Hydrogen: Jurnal Kependidikan Kimia*, 12(5), 1078-1089. doi:<https://doi.org/10.33394/hjkk.v12i5.12967>



<https://doi.org/10.33394/hjkk.v12i5.12967>

This is an open-access article under the [CC-BY-SA License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).



PENDAHULUAN

Perkembangan industri tekstil di Indonesia saat ini sangat pesat yang ditandai dengan berdirinya berbagai industri tekstil di berbagai wilayah di Indonesia. Perkembangan tersebut dipicu oleh lonjakan kebutuhan gaya hidup modern masyarakat (Kurniati et al., 2020). Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS), pada tahun 2018 pertumbuhan produksi tekstil mengalami kenaikan sebesar 5,04% dari tahun sebelumnya. Kenaikan tersebut terjadi akibat naiknya produksi industri tekstil dan garmen sebesar 23,13% (Murtianingsih & Hastuti, 2020). Akan tetapi, hal tersebut juga dapat menimbulkan permasalahan yang berdampak besar terhadap lingkungan dan kesehatan. Pembuangan limbah dari pewarnaan tekstil dapat menimbulkan pencemaran lingkungan yang secara tidak langsung berdampak terhadap kesehatan (Leha & Khayati, 2022).

Zat warna alami adalah zat warna yang diperoleh dan berasal dari alam ataupun tumbuh-tumbuhan. Pewarna alami umumnya didapatkan pada bagian tumbuhan seperti bunga, daun, biji, akar, batang, kulit kayu, buah, dan digunakan dalam pewarnaan tekstil dan bahan yang serupa (Gümüştekin et al., 2025). Pigmen zat warna alam yang sering ditemukan pada tumbuhan yaitu klorofil, karetenoid, flavonoid, antosianin, dan tannin (Widiana & Sugiyem, 2022). Menurut *Food and Drug Administration* (FDA) Amerika Serikat, zat pewarna alami telah digolongkan kedalam zat warna yang dianggap masih aman dan tidak perlu sertifikasi dalam penggunaannya (Kumalasari, 2016). Kelebihan utama pewarna alami yaitu sebagai pewarna yang ramah bagi kesehatan dan lingkungan karena mudah terdegradasi secara biologi, memiliki kandungan komponen nilai beban pencemaran yang rendah, dan tidak bersifat toksik karena zat warna yang dihasilkan dari pigmen tumbuhan (Kumalasari, 2016). Indonesia telah dikenal memiliki potensi tumbuhan sebagai zat pewarna alami yang ramah lingkungan (Amalia & Widihastuti, 2022).

Salah satu tumbuhan yang berpotensi sebagai zat warna alami adalah bawang dayak (*Eleutherine palmifolia* (L.) Merr) (Santi, 2020). Dalam kajian etnobotani, bawang dayak biasanya digunakan sebagai obat tradisional secara turun temurun oleh masyarakat Dayak (Wigati & Rahardian, 2018). Bagian yang dapat dimanfaatkan pada tanaman ini adalah umbinya yang berwarna merah terang dengan daun hijau berbentuk pita dan bunganya berwarna putih (Setiawati & Suharyani, 2018). Bagian umbi bawang dayak mengandung senyawa bioaktif seperti alkaloid, flavonoid, saponin, sterpenoid, tanin, quinon, monoterpenoid, dan sesquiterpenoid (Ekawati, 2020). Dalam penelitian Santi (2020), dilaporkan bahwa bawang dayak mengandung antosianin yang memberikan zat pewarna alami.

Penggunaan pewarna alami pada kain cenderung menghasilkan warna yang tidak stabil, mudah luntur, dan tidak mudah meresap secara sempurna apabila tidak menggunakan zat pembantu. Oleh sebab itu, pada proses pewarnaan dasar pada kain perlu ditambahkan penguat warna yang dikenal sebagai fiksator (Yanti & Kartikasari, 2021). Fiksator adalah suatu bahan yang dimanfaatkan untuk meningkatkan daya serap kain terhadap zat warna alam (Nofiyanti et al., 2018). Fiksator logam banyak digunakan pada pewarnaan kain seperti tawas, tunjung, dan kapur (Krisyanti & Kartikasari, 2021). Pembuangan limbah fiksator logam ke perairan menimbulkan masalah pencemaran karena tawas, logam, dan kapur mengandung logam berat

seperti Fe, Cu, dan Sn yang merupakan polutan ekosistem. Penggunaan fiksator alami merupakan salah satu upaya untuk mencegah pencemaran oleh fiksator logam. Fiksator alami bersifat mudah terurai sehingga lebih ramah lingkungan. Fiksator alami cenderung memiliki ciri pH tinggi dalam keadaan basa atau asam (Rahmah et al., 2017).

Buah Rambai (*Baccaurea motleyana*) merupakan buah endemik yang tersebar secara luas di Indonesia terutama di wilayah Kalimantan (Salusu, 2020). Secara ekonomis, buah rambai tidak menguntungkan karena rasa buahnya asam sehingga tidak diminati dibandingkan buah lokal lainnya. Berdasarkan penelitian Salusu (2020), buah rambai memiliki kandungan asam askorbat atau vitamin C sekitar 0,332 mg/100 g. Buah rambai yang matang mengandung beragam senyawa asam organik, diantaranya asam sitrat, asam tartarat, asam oksalat, dan asam malat (Debnath et al., 2022). Dalam penelitian Sasana & Susiati, (2015), penggunaan fiksator jeruk nipis dalam pewarnaan dengan daun jambu biji berpengaruh positif terhadap hasil kain. Masyarakat Kabupaten Sambas, mengolah buah rambai menjadi cuka sebagai bahan penambah makanan (Liza et al., 2020).

Berdasarkan penelusuran literatur belum ditemukan penelitian terkait pemanfaatan buah rambai sebagai fiksator dan bawang dayak sebagai pewarnaan alami dalam industri tekstil. Penggunaan pewarna sintetis di industri tekstil Indonesia memberikan dampak buruk terhadap lingkungan, terutama melalui pembuangan limbah kimia yang mencemari perairan dan berdampak pada kesehatan. Alternatif yang lebih ramah lingkungan adalah penggunaan pewarna alami, namun pewarna alami sering kali memiliki kekurangan seperti warna yang tidak stabil dan mudah luntur tanpa adanya zat pembantu, seperti fiksator. Fiksator logam yang umum digunakan juga menimbulkan pencemaran lingkungan karena kandungan logam berat. Oleh karena itu, akan dilakukan penelitian dengan tujuan untuk menemukan alternatif fiksator alami dengan cara memanfaatkan buah rambai sebagai fiksator pada pewarnaan kain katun dengan menggunakan ekstrak bawang dayak sebagai pewarna alami. Hasil penelitian ini dapat menjadi informasi ilmiah terkait penggunaan cuka rambai sebagai fiksator alami yang aman bagi lingkungan.

METODE

Jenis Penelitian

Penelitian yang digunakan ialah penelitian eksperimental. Penelitian eksperimen adalah penelitian yang bertujuan untuk melihat pengaruh variabel bebas terhadap variabel terikat dalam kondisi yang dikendalikan dan dilakukan dengan percobaan di laboratorium. Indikator yang digunakan untuk melihat pengaruh fiksator cuka buah rambai (*Baccaurea motleyana*) terhadap pewarnaan kain katun dengan ekstrak bawang dayak (*Eleutherine palmifolia* (L.) Merr) adalah uji ketahanan luntur warna.

Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian dilaksanakan selama \pm 4 bulan dan dilakukan di Laboratorium Kimia Program Studi Pendidikan Kimia, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Tanjungpura Pontianak, Kalimantan Barat.

Alat dan Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu bawang dayak (*Eleutherine palmifolia* (L.) Merr) yang diambil di daerah Pontianak dan buah rambai (*Baccaurea motleyana*) yang diambil dari hutan dari Dusun Sepuk Sungai, Desa Sepuk Tanjung, Kec. Sambas, Kab. Sambas, Kalimantan Barat. Kemudian ada bahan lainnya antara lain ada TRO, air, Tawas (mordan), soda abu (mordan), kain katun dan sabun untuk pengujian. Alat yang digunakan dalam

penelitian ini yaitu timbangan, kertas saring, pisau, gunting, batang pengaduk, aluminium foil, gelas ukur, gelas beker, hot plate, *mini studio box* dan aplikasi *colorimeter android*.

Prosedur Penelitian

Pengumpulan dan Penyiapan Sampel Tumbuhan

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini yaitu bawang dayak yang didapatkan dari daerah Pontianak dan buah rambai yang didapatkan dari hutan Dusun Sepuk Sungai, Desa Sepuk Tanjung, Kecamatan Sebawi, Kabupaten Sambas, Kalimantan Barat. Sampel bawang dayak disortir dan dibersihkan dengan air mengalir kemudian dikeringkan pada suhu kamar. Setelah bawang dayak kering kemudian dilakukan proses pemotongan.

Ekstraksi Sampel Bawang Dayak

Umbi bawang dayak sebanyak 200 gram direbus dengan air sebanyak 2 liter sampai mendidih selama \pm 1 jam atau sampai larutan menjadi setengah. Ekstrak disaring dengan kertas saring dan dimasukkan dalam gelas kimia dengan ditutup menggunakan aluminium foil.

Pembuatan Cuka dari Buah Rambai

Buah rambai dipisahkan antara daging buah dengan kulit buahnya. Bagian yang digunakan yaitu daging buahnya yang berair. Kemudian dihancurkan dan peras daging buah rambai sampai keluar airnya. Setelah itu, air perasan buah rambai disaring dan ditampung dalam botol tertutup. Air perasan buah rambai siap digunakan sebagai fiksator dalam pewarnaan kain.

Pewarnaan Kain

Dalam proses pewarnaan kain terdiri dari 4 tahapan:

Penyiapan Kain Katun

Kain katun disiapkan dengan cara memotong kain katun dengan ukuran 10 cm x 10 cm sebanyak 20 potong.

Scouring

Scouring berfungsi untuk menghilangkan kotoran yang ada pada kain. Proses scouring kain katun mengacu pada Purwaningtyas, Shobib, & Handayani (2021). Kain katun dengan ukuran 10 cm x 10 cm direndam dengan larutan TRO (*Turkey Red Oil*) dengan takaran 0,2 % selama 15 menit. Kain dibilas dengan air mengalir dan dijemur dengan cara diangin-anginkan sampai kering.

Mordanting

Proses mordanting mengacu pada Kharisma & Sudiarso (2020). Mordanting bertujuan agar kain dapat menyerap larutan pewarna dengan baik. Sebanyak 1 liter air dididihkan kemudian dimasukkan 84 gram tawas dan 16 gram soda abu. Kain katun dimasukkan ke dalam larutan tawas dan soda abu kemudian direbus selama 1 jam. Rebusan kain didiamkan selama 24 jam dalam wadah tertutup. Setelah itu, kain dijemur dengan cara diangin-anginkan sampai kering pada suhu kamar dan terlindung dari cahaya matahari.

Pewarnaan Kain

Proses pewarnaan kain dilakukan dengan memasukkan kain katun yang telah dimordan ke dalam ekstrak umbi bawang dayak selama 24 jam. Selanjutnya kain katun dikeringkan dengan cara diangin-anginkan pada suhu kamar.

Fiksasi

Kain katun yang telah melalui proses mordanting difiksasi menggunakan cuka buah rambai dengan berbagai konsentrasi, yaitu 20%, 40%, 60%, 80%, dan 100%. Kain katun direndam

dalam larutan fiksator cuka buah rambai selama 15 menit kemudian dikeringkan dengan cara diangin-anginkan pada suhu kamar dan terlindung dari cahaya matahari.

Uji Ketahanan Luntur Warna

Uji ketahanan luntur warna pada kain katun yang telah difiksasi dengan fiksator cuka rambai dilakukan dengan menggunakan aplikasi colorimeter yang telah di *download* menggunakan perangkat android (*Playstore*). Uji ketahanan luntur warna terhadap pencucian dengan sabun padat mengacu pada Anggraeni et al. (2023). Kain katun direndam dengan larutan sabun selama 5 menit kemudian dijemur dengan cara diangin-anginkan.

Komponen warna yang akan diukur yaitu nilai L (*Lightness* atau kecerahan), a* (*Redness* atau tingkat kemerahan) dan nilai b* (*Yellowness* atau tingkat kekuningan). Pengukuran warna dilakukan menggunakan kamera *handphone* dan pengambilan gambar warna dengan cara mengarahkan kamera pada *live mode* sebanyak 3 kali pengulangan. Nilai CIE yaitu L, a*, dan b* didapatkan dari hasil gambar kain katun menggunakan aplikasi colorimeter.

Dari hasil nilai L a* b* dapat dihitung nilai ΔE . Nilai ΔE digunakan untuk mengetahui nilai kelunturan dari kain katun. Berikut rumus perhitungan nilai ΔE (Hernani et al., 2017):

$$\Delta E = \sqrt{(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2}$$

Keterangan: ΔE = Perbedaan Warna; ΔL^* = Perbedaan Kecerahan (L^* sebelum – L^* sesudah); Δa^* = Perbedaan warna merah ke hijau (a^* sebelum – a^* sesudah); Δb^* = Perbedaan warna kuning ke biru (b^* sebelum – b^* sesudah)

Analisis Data

Analisis Data yang digunakan yaitu dengan mengukur pengaruh fiksator dalam pewarnaan alami dengan menggunakan nilai L^* , a^* , dan b^* yang ada pada alat colorimeter kemudian dilanjutkan dengan perhitungan nilai ΔE . Data nilai ΔE disajikan dalam rata-rata \pm SD kemudian dianalisis dengan Anova satu arah dan dilanjutkan dengan uji Tukey.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pewarnaan kain dengan menggunakan pewarna alami sudah banyak dikembangkan di Indonesia. Hal ini mengingat penggunaan zat warna alami tidak memiliki efek membahayakan terhadap lingkungan dan kesehatan manusia serta dipandang lebih murah karena bahan baku banyak ditemukan di lingkungan sekitar. Penggunaan pewarna alami dalam penelitian ini merupakan salah satu upaya menggali potensi sumber daya alam yang ada di Indonesia, khususnya Kalimantan Barat. Penggunaan pewarna alami untuk pewarnaan kain telah banyak dilaporkan. Kumalasari (2016) telah melaporkan tentang penggunaan daun ketapang, daun mahoni, dan bunga kecombrang untuk pewarnaan kain prisma yang memberikan warna kuning kehijauan sampai warna coklat kemerahan. Warna yang dihasilkan tumbuhan tersebut disebabkan oleh kandungan tanin dan antosianin (Kumalasari, 2016). Daun jati dan daun jambu biji juga telah banyak digunakan sebagai pewarna alami pada pewarnaan kain. Umbi bawang Dayak (*E. palmifolia*) berpotensi dikembangkan sebagai pewarna alami untuk kain. Ekstrak umbi dayak telah digunakan oleh masyarakat sebagai pewarna telur, sedangkan Setiawati & Suharyani (2018) telah menggunakan umbi bawang dayak sebagai pewarna kosmetik.

Penggunaan pewarna alami pada kain memiliki kelemahan di antaranya warna mudah luntur, warna kurang pekat dan pewarna alami tidak atau kurang stabil dibandingkan pewarna sintetis (Rahmah et al., 2017). Kelemahan pewarna alami menurut López-Rodríguez et al. (2024), pewarnaan menggunakan pewarna alami mudah luntur dan butuh proses yang lama dalam pengerjaannya. Umbi bawang dayak diperkirakan juga memiliki karakteristik seperti halnya

pewarna alami lain, sehingga apabila diaplikasikan pada kain katun akan mengalami kelunturan. Untuk itu, diperlukan bahan yang mampu memperkuat dan mempertahankan warna pada kain yang dikenal sebagai fiksator. Fiksator merupakan bahan yang ditambahkan pada proses fiksasi untuk meningkatkan daya serap kain pada zat warna alami (Nofiyanti et al., 2018). Proses fiksasi pada kain menjadi tahap yang penting sebagai tahap akhir untuk mempertahankan zat warna agar tidak mudah luntur.

Penelitian terkait penggunaan fiksator alami pada pewarnaan kain telah banyak dilakukan. Sasana & Susiati (2015) telah menggunakan fiksator jeruk nipis pada pewarnaan kain dengan menggunakan ekstrak daun jambu biji dan memberikan pengaruh positif sebanyak 25% terhadap ketahanan dan ketahanan luntur warna kain (Sasana & Susiati, 2015). Herlina & Widoyoko (2020) menyatakan bahwa fiksasi dengan jeruk nipis dapat menjadi pengganti HCl (asam klorida) pada pewarnaan kain dengan zat warna indigosol sebab kandungan asam berpengaruh besar dalam penguatan warna.

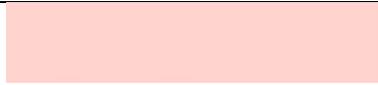
Penggunaan buah rambai menjadi fiksator alami pada kain dengan pewarna alami ekstrak umbi bawang dayak karena memiliki keasamaan yang kuat. Analisis pH cuka rambai yang digunakan sebagai fiksator pada penelitian ini berada pada rentang pH asam kuat, yaitu menunjukkan pH 3. Hal ini sesuai dengan pendapat Rahmah et al. (2017), menyatakan fiksator alami cenderung memiliki ciri pH tinggi dalam keadaan basa atau asam. Keasamaan buah rambai disebabkan oleh kandungan asam askorbat atau vitamin C sekitar 0,332 mg/100 g. Buah rambai yang matang mengandung beragam senyawa asam organik, diantaranya asam sitrat, asam tartarat, asam oksalat, dan asam malat (Debnath et al., 2022).

Hasil pengamatan secara langsung terhadap warna kain yang telah difiksasi menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi fiksator yang digunakan, maka warna kain semakin gelap. Hal ini sejalan dengan penelitian Santosa & Kusumastuti (2014) yang menggunakan fiksator asam jeruk nipis, dimana makin tinggi konsentrasi jeruk nipis, maka warna kain juga semakin tua. Hal ini disebabkan, semakin tinggi konsentrasi fiksator jeruk nipis, maka makin banyak molekul-molekul zat warna yang terserap ke dalam serat kain. Penelitian oleh Nofiyanti et al. (2018) juga menghasilkan warna kain yang lebih cerah dengan menggunakan fiksator jeruk nipis. Hal ini mengindikasikan bahwa kain yang difiksasi dengan fiksator alami yang bersifat asam cenderung menghasilkan warna yang terang dan cerah.

Hasil pengukuran warna kain dengan menggunakan aplikasi *Colorimeter* menunjukkan bahwa warna kain dengan pewarna alami ekstrak umbi bawang dayak yang tidak diberi fiksator (0%) maupun yang diberi fiksator cuka rambai dengan konsentrasi 20%, 40%, 60%, 80%, dan 100% menghasilkan warna yang sama, yaitu *light pink* (merah muda terang) (Tabel 1). Warna merah muda cerah yang dihasilkan oleh kain yang diwarnai dengan umbi bawang dayak disebabkan oleh kandungan antosianin dari bawang dayak. Hidayat et al. (2022) menyatakan bahwa warna merah yang dihasilkan dari ekstrak bawang dayak disebabkan oleh adanya senyawa antosianin. Saragih (2018) menyatakan bahwa bawang dayak mengandung senyawa antosianin sebesar 4,3 mg/100 g. Umbi bawang dayak (*Eleutherine palmifolia (L.) Merr*) yang telah diekstraksi akan menghasilkan warna merah marun atau merah kecoklatan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pewarnaan kain katun dengan ekstrak umbi bawang dayak menghasilkan warna *light pink* (merah muda terang).

Tabel 1. Konsentrasi dan hasil warna kain pada saat pengujian

Konsentrasi	Warna kain	
	Sebelum	Sesudah
0%		
	<i>light pink</i>	<i>Pink</i>

Konsentrasi	Warna kain	
	Sebelum	Sesudah
20%		
	<i>light pink</i>	<i>vanilla ice</i>
40%		
	<i>light pink</i>	<i>Pink</i>
60%		
	<i>light pink</i>	<i>light pink</i>
80%		
	<i>light pink</i>	<i>light pink</i>
100%		
	<i>light pink</i>	<i>light pink</i>

Untuk melihat dan mendapatkan nilai hasil daya ketahanan fiksator yang digunakan pada kain terhadap pengaruh pencucian dengan sabun dilakukan uji ketahanan luntur warna. Setelah pencucian dengan sabun terlihat bahwa warna kain yang tidak menggunakan fiksator dan yang menggunakan fiksator dengan konsentrasi 20% dan 40% mengalami perubahan warna dari *light pink* menjadi *pink* yang mengindikasikan terjadinya kelunturan warna. Sementara itu, perubahan warna kain yang menggunakan fiksator dengan konsentrasi 60%, 80%, dan 100% relatif tidak terjadi (Tabel 1).

Tabel 2. Perbandingan nilai L, a*, dan b* kain pada pengujian dengan *colorimeter*

Konsentrasi (%)	L		a*		b*	
	-	+	-	+	-	+
0	79,53	83,40	23,76	19,00	10,70	5,60
20	79,63	87,66	14,70	15,23	9,13	4,76
40	78,96	84,70	19,76	16,6	11,23	6,13
60	79,86	82,80	21,03	18,56	12,50	9,53
80	79,70	80,53	18,73	18,43	10,8	7,63
100	82,46	81,80	19,30	17,10	13,36	9,50

Keterangan: -) perlakuan sebelum pencucian; +) perlakuan setelah pencucian

Hasil yang diperoleh dari nilai CIELAB yang meliputi nilai kecerahan (L), warna kemerahan-kehijauan (a*), dan warna kekuningan-kebiruan (b*) menunjukkan adanya perbedaan antar nilai (Tabel 2). Teori Ruang warna L, a*, b*, menyatakan bahwa dua warna tidak bisa merah dan hijau pada waktu yang sama atau biru dan kuning pada waktu bersamaan. Nilai L bernilai 0 menunjukkan arah warna hitam sedangkan saat nilai 100 menunjukkan arah warna putih. Notasi a* menunjukkan warna kromatik campuran merah-hijau, dengan nilai +a (0 sampai 100) untuk warna merah, dan nilai -a (0 sampai -80) untuk warna hijau. Notasi b* menyatakan warna kromatik campuran biru-kuning, dengan nilai +b (0 sampai +70) untuk warna kuning dan nilai -b (0 sampai -70) untuk warna biru (Haerudin et al., 2020). Hasil pengujian menunjukkan parameter nilai L (kecerahan) mengarah pada warna putih. Nilai a* (kemerahan-kehijauan) menunjukkan arah warna cenderung ke warna merah (positif). Pada nilai b* (kekuningan-kebiruan) mengarah cenderung pada warna kuning (positif).

Keterbatasan panca indera mata dalam menentukan derajat kelunturan warna menuntut perlunya alat bantu yang dapat mengkuantifikasi derajat kelunturan suatu kain setelah

pencucian dengan sabun. Hasil pengujian ketahanan luntur warna kain dengan *colorimeter* diperoleh data berupa nilai CIELAB, yaitu nilai kecerahan (L), warna kemerahan-kehijauan (a^*), dan warna kekuningan-kebiruan (b^*). Nilai ini digunakan untuk menentukan nilai ΔE yang merupakan indikator derajat kelunturan kain. Nilai perbedaan warna (ΔE) dikategorikan berdasarkan konsentrasi fiksasi buah rambai yang digunakan pada kain katun dengan pewarna ekstrak umbi bawang dayak dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Perbedaan warna (ΔE) kain pada berbagai konsentrasi fiksator

Konsentrasi (%)	Nilai ΔE			Rata-rata nilai $\Delta E \pm SD$
	1	2	3	
0	9,95	7,02	7,02	7,99 \pm 1,69 ^{ab}
20	10,16	7,85	10,03	9,34 \pm 1,29 ^a
40	11,06	6,5	8,17	8,57 \pm 2,30 ^{ab}
60	6,19	4,38	5,16	5,24 \pm 0,90 ^{bc}
80	4,24	3,08	3,11	3,47 \pm 0,66 ^c
100	3,32	5,53	5,53	4,79 \pm 1,27 ^{bc}

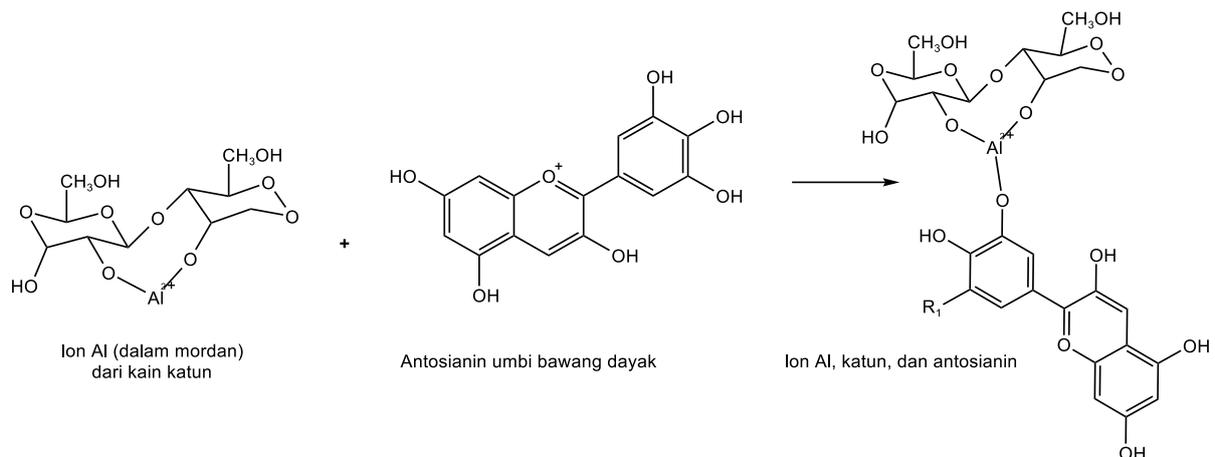
Keterangan: Perlakuan yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan perbedaan tidak signifikan ($p=0,05$)

Berdasarkan hasil uji ketahanan luntur warna pada Tabel 2, nilai perbedaan warna (ΔE) pada konsentrasi fiksator cuka rambai 80% memiliki nilai terkecil yaitu sebesar 3,47 dan fiksator dengan konsentrasi 20% memiliki nilai terbesar, yaitu 9,34. Semakin besar nilai ΔE , semakin tinggi tingkat kelunturannya begitu juga sebaliknya (Anggraeni et al., 2023). Berdasarkan nilai ΔE , fiksator cuka buah rambai dengan konsentrasi 80% memiliki tingkat ketahanan luntur warna yang paling tinggi, sedangkan fiksator konsentrasi 20% paling rendah dibandingkan dengan fiksator cuka rambai pada konsentrasi yang lain. Lunturnya warna kain saat pencucian disebabkan oleh terjadinya interaksi antara zat warna dalam serat kain dengan sabun. Sabun yang bersifat basa menyebabkan kelarutan komponen zat warna pada kain meningkat (Haerudin et al., 2020). Sifat kimia gugus fenol dan gugus hidroksil pada senyawa antosianin dapat dengan mudah mengalami ionisasi dalam kondisi basa yang menyebabkan kelarutan zat warna makin meningkat. Hal ini didukung oleh penelitian Wiyono et al. (2022) yang menyatakan antosianin dapat lebih stabil pada suasana asam dibandingkan dalam suasana basa atau netral.

Hasil analisis data ΔE dengan Anova *one way* menunjukkan adanya perbedaan signifikan ketahanan luntur warna antara kain yang difiksasi dengan kain yang difiksasi dengan berbagai konsentrasi fiksator ($p<0,05$), yang mengindikasikan bahwa ada pengaruh penggunaan fiksator cuka buah rambai dengan ketahanan luntur warna kain yang menggunakan pewarna ekstrak umbi bawang dayak. Uji Tukey menunjukkan bahwa ketahanan luntur kain tanpa fiksator (konsentrasi 0%) memiliki perbedaan yang signifikan dengan kain katun yang difiksasi dengan konsentrasi fiksator cuka rambai 80%, namun tidak berbeda signifikan dengan kain yang difiksasi dengan konsentrasi fiksator 20%, 40%, 60%, dan 100%.

Ketahanan luntur kain yang tidak difiksasi yang relatif sama dengan yang difiksasi pada konsentrasi 20%, 40%, 60%, dan 100% kemungkinan disebabkan oleh adanya proses mordan pada kain sebelum proses pewarnaan dan fiksasi. Mordan berfungsi meningkatkan kemampuan penyerapan pewarna pada kain dengan membentuk jembatan kimia antara pewarna dengan kain. Penggunaan bahan mordan yang bersifat logam akan membentuk ikatan koordinasi (Hernani et al., 2017). Mordan yang digunakan dalam penelitian ini adalah tawas. Tawas diketahui memiliki kandungan logam Fe^{2+} jika berikatan dengan pigmen tumbuhan (tanin) akan menghasilkan senyawa garam kompleks. Senyawa garam kompleks dibutuhkan untuk mendukung berikatannya antara molekul-molekul serat kain dengan zat warna (tanin).

Interaksi yang terjadi antara zat warna dan serat terjadi akibat adanya ikatan hidrogen yang menghasilkan warna cukup stabil (Failisnur & Sofyan, 2014).



Gambar 1. Reaksi antara Zat Mordan, Sellulosa Pada Kain, dan senyawa antosianin umbi bawang dayak (Chintya & Utami, 2017)

Di antara lima variasi konsentrasi fiksator cuka rambai yang digunakan, konsentrasi 80% merupakan konsentrasi yang paling optimal mempertahankan warna kain dengan pewarna ekstrak umbi bawang dayak. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh pH fiksator cuka buah rambai pada konsentrasi tersebut berada pada pH optimum sehingga menyebabkan zat warna merah antosianin mumbi bawang dayak menjadi stabil. Wiyono et al. (2022), menyatakan bahwa pH menjadi salah satu faktor yang mempengaruhi warna antosianin. Berdasarkan penelitian Mayasari et al. (2018), senyawa antosianin pada ekstrak bawang dayak stabil pada pH 3, 5, dan 7. Sementara itu, analisis pH cuka rambai yang digunakan sebagai fiksator pada penelitian ini berada pada rentang pH asam kuat, yaitu pH 3. Jadi dapat disimpulkan, suasana keasaman fiksator cuka rambai pada konsentrasi 80% yang berada pada pH kestabilan antosianin umbi bawang dayak menyebabkan ketahanan luntur kain setelah pencucian dengan sabun menjadi paling baik.

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi fiksator cuka buah rambai (*Baccaurea motleyana*) berpengaruh terhadap ketahanan luntur warna kain katun dengan pewarna ekstrak umbi bawang dayak (*Eleutherine palmifolia* (L.) Merr) dan konsentrasi 80% merupakan konsentrasi cuka rambai yang paling optimal sebagai fiksator kain katun dengan pewarna ekstrak umbi bawang dayak (*Eleutherine palmifolia* (L.) Merr) dengan nilai ΔE 3,47. Dengan demikian, penggunaan cuka buah rambai sebagai fiksator alami dengan konsentrasi yang tinggi dapat menjadi alternatif fiksator alami dalam industri tekstil. Penelitian ini sangat relevan bagi industri tekstil yang ingin beralih ke bahan yang lebih alami dan berkelanjutan, terutama karena fiksator alami cenderung lebih aman dan tidak merusak lingkungan serta menambah pengetahuan tentang pemanfaatan sumber daya lokal yang selama ini kurang dieksplorasi dalam industri tekstil.

SARAN

Diperlukan pengujian lebih lanjut mengenai pengujian ketahanan luntur warna menggunakan *gray scale* dan *staining scale* yang sudah mempunyai taraf SNI dan skala nilai pengujian

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dan mendukung dalam proses penelitian ini terutama bu Masriani sebagai dosen pembimbing, dosen pembimbing lain, penguji, keluarga, teman seperjuangan, serta program studi pendidikan kimia atas peminjaman laboratorium kimia sebagai tempat dilakukannya penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- 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) . <https://doi.org/10.21831/teknik>
- Anggraeni, A., Pringgenies, D., & Ridlo, A. (2023). Pewarna Alami Limbah Mangrove Dengan Fiksasi Air Kelapa, Asam Jawa Dan Tawas. *Journal of Marine Research*, 12(3). <https://doi.org/10.14710/jmr.v12i3.36450>
- Chintya, N., & Utami, B. (2017). Ekstraksi tannin dari daun sirsak (*Annona muricata* L.) sebagai pewarna alami tekstil. *JC-T (Journal Cis-Trans): Jurnal Kimia Dan Terapannya*, 1(1), 22–29.
- Debnath, P., Ahmad, S. K., Mahedi, R. A., Ganguly, A., & Sarker, K. K. (2022). Bioactive compounds and functional properties of Rambai (*Baccaurea motleyana* Müll. Arg.) fruit: A comprehensive review. *Food Science & Nutrition*, 10(1), 218–226. <https://doi.org/10.1002/fsn3.2661>
- Ekawati, R. (2020). Respon Hasil dan Kadar Total Flavonoid Umbi Bawang Dayak (*Eleutherine palmifolia* (L.) Merr) terhadap Pemberian Naungan. *Agrovigor: Jurnal Agroekoteknologi*, 13(2).
- Failisnur, F., & Sofyan, S. (2014). Sifat Tahan Luntur dan Intensitas Warna Kain Sutura Dengan Pewarna Alam Gambir (*Uncaria gambir* Roxb) Pada Kondisi Pencelupan dan Jenis Fiksator Yang Berbeda. *Jurnal Litbang Industri*, 4(1). <https://doi.org/10.24960/jli.v4i1.634.1-8>
- Gümüştekin, S., Önal, A., Özbek, O., & Karaman, İ. (2025). The use of mint and thyme extracts as eco-friendly natural dyes and the antimicrobial properties of dyed products. *Kuwait Journal of Science*, 52(1), 100316. <https://doi.org/10.1016/j.kjs.2024.100316>
- Haerudin, A., Purnomo, M. R. A., & Ma'mun, S. (2020). Pengaruh pH dan Suhu Ekstraksi Zat Warna Alami dari Limbah Sabut Kelapa Muda (*Cocos nucifera*) pada Pewarnaan Kain Batik Mori Prima Non Mordan. *Seminar Nasional Teknik Kimia "Kejuangan"*.
- Herlina, S., & Widoyoko, S. E. P. (2020). Fiksasi Bahan Alami Buah Jeruk Nipis Dalam Proses Pewarnaan Batik Dengan Zat Warna Indigosol. *Jurnal Pendidikan Seni Dan Industri Kreatif (Sendikraf)*, 1(1), 1–7.
- Hernani, H., Risfaheri, R., & Hidayat, T. (2017). Ekstraksi Pewarna Alami dari Kayu Secang dan Jambal dengan Beberapa Jenis Pelarut. *Dinamika Kerajinan dan Batik*, 34(2), 113–124. <https://doi.org/10.22322/dkb.v34i2.2932>
- Hidayat, N., Rusman, R., Suryanto, E., & Sudrajat, A. (2022). Pemanfaatan Bawang Dayak (*Eleutherine palmifolia* (L) Merr) sebagai Sumber Antioksidan Alami pada Nugget Itik Afkir. *agriTECH*, 42(1). <https://doi.org/10.22146/agritech.45499>

- Kharisma, Y., & Sudiarso, A. (2020). Pengujian Ketahanan Luntur Warna Cokelat Pada Kain Batik Katun Dengan Pewarna Alami. *Semnas Ristek (Seminar Nasional Riset Dan Inovasi Teknologi)*, 4(1). <https://doi.org/10.30998/semnasristek.v4i1.2517>
- Krisyanti, & Kartikasari, E. (2021). Pengaruh Fiksator Pada Zat Pewarna Alam Ekstrak Daun Kopi Terhadap Ketahanan Luntur Warna Jumputan. *Jurnal Keluarga*, 7(2), 151–152.
- Kumalasari, V. (2016). Potensi Daun Ketapang, Daun Mahoni Dan Bunga Kecombrang Sebagai Alternatif Pewarnaan Kain Batik Yang Ramah Lingkungan. *Jukung (Jurnal Teknik Lingkungan)*, 2(1). <https://doi.org/10.20527/jukung.v2i1.1061>
- Kurniati, Y., Yanti, S., Agustine, D., & Amyranti, M. (2020). Pengaruh Konsentrasi Zat Warna Reaktif dan Waktu Celup Pada Pencelupan Benang 100 % Kapas Terhadap Ketahanan Warna. *Jurnal Ilmiah Fakultas Teknik*, 1(1).
- Leha, D. M., & Khayati, E. Z. (2022). Penggunaan Fiksator Alam Pada Ecoprint Daun Mindi (Melia Azedarach L.) Kain Satin Dan Sifon. *Prosiding Pendidikan Teknik Boga Busana*, 17(1). <https://journal.uny.ac.id/index.php/ptbb/article/view/59326>
- Liza, L., Oramahi, H. A., & Sisillia, L. (2020). Jenis Tumbuhan Yang Dimanfaatkan Sebagai Sumber Pangan Oleh Masyarakat Desa Jawai Laut Kecamatan Jawai Selatan Kabupaten Sambas. *Jurnal Hutan Lestari*, 8(2). <https://doi.org/10.26418/jhl.v8i2.40052>
- López-Rodríguez, D., Jordan-Nuñez, J., Micó-Vicent, B., & Belda, A. (2024). Printing and dyeing of halloysite nano clay hybrid with natural chlorophyll dye on cotton fabric. *Dyes and Pigments*, 231, 112352. <https://doi.org/10.1016/j.dyepig.2024.112352>
- Mayasari, D., Rusdiana, T., Ratu Kania, Y., & Abdassah, M. (2018). Stability of Eleutherine americana (L.) Merr. Extract as lipstick colorants as the change of temperature, time, storage condition and the presence of oxidator. *Indonesian Journal of Pharmaceutical Science and Technology*, 5(1), 8.
- Murtianingsih, T., & Hastuti, H. (2020). Analisis Laporan Arus Kas untuk Menilai Kinerja Keuangan pada Industri Tekstil dan Garmen yang Terdaftar di Bursa Efek Indonesia (BEI) Periode 2016-2018. *Prosiding Industrial Research Workshop and National Seminar*, 11(1). <https://doi.org/10.35313/irwns.v11i1.2130>
- Nofiyanti, N., Roviani, I. E., & Agustin, R. D. (2018). Pemanfaatan Limbah Kelapa Sawit Sebagai Pewarna Alami Kain Batik Dengan Fiksasi. *The Indonesian Journal of Health Science*. <https://doi.org/10.32528/ijhs.v0i0.1522>
- Purwaningtyas, E. F., Shobib, A., & Handayani, N. (2021). Uji Ketahanan Luntur Warna Pada Kain Dengan Pewarna Dari Ekstrak Ubi Ungu. *Jurnal Kimia Saintek Dan Pendidikan*, 5(2).
- Rahmah, N. L., Wignyanto, W., & Hafiz, M. (2017). Utilization of Arum Manis Mango Leaves (Mangifera Indica Linn) as Textiles Natural Dyes. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 18(2), 75–82. <https://doi.org/10.21776/ub.jtp.2017.018.02.08>
- Salusu, D. (2020). Kandungan Vitamin C pada Tiga Jenis Buah-Buahan Genus Baccaurea. *Buletin Loupe*, 16(02), 12–16.
- Santi, W. R. (2020). Karakterisasi Ekstrak Zat Warna Umbi Bawang Dayak (Eleutherine americana Merr.). *Jurnal Kimia Khatulistiwa*, 8(4). <https://jurnal.untan.ac.id/index.php/jkkmipa/article/view/42716>
- Santosa, E. K., & Kusumastuti, A. (2014). Pemanfaatan Daun Tembakau Untuk Pewarnaan Kain Sutera Dengan Mordan Jeruk Nipis. *TEKNOBUGA: Jurnal Teknologi Busana dan Boga*, 1(1). <https://doi.org/10.15294/teknobuga.v1i1.6397>

- Saragih, B. (2018). *Bawang Dayak (tiwai) sebagai Pangan Fungsional*. Deepublish.
- Sasana, A. M. C., & Susiati, Y. T. (2015). Pengaruh Fiksator Jeruk Nipis Terhadap Pewarnaan Ekstrak Daun Jambu Biji Dilihat Dari Ketahanan Warna Dan Ketahanan Luntur Pencelupan Kain Batik Tulis. *Keluarga: Jurnal Ilmiah Pendidikan Kesejahteraan Keluarga*, 1(2). <https://doi.org/10.30738/keluarga.v1i2.605>
- Setiawati, E., & Suharyani, I. (2018). Formulasi Sediaan Lip Gloss Dari Bawang Dayak (*Eleutherina palmifolia* L. Merr) Sebagai Bahan Pewarna Alami Kosmetik. *Jurnal Farmaku (Farmasi Muhammadiyah Kuningan)*, 3(2), 30–38.
- Widiana, L. N., & Sugiyem, S. (2022). Pengaruh Jenis Fiksator Terhadap Ketahanan Luntur Warna Pada Kain Sutera Dengan Pewarna Alam Buah Ranti (*Solanum nigrum* L). *Jurnal Fesyen: Pendidikan dan Teknologi*, 11(3). <https://doi.org/10.21831/teknik>
- Wigati, D., & Rahardian, R. R. (2018). Penetapan Standarisasi Non Spesifik Ekstrak Etanol Hasil Perkolasi Umbi Bawang Dayak (*Eleutherine palmifolia* (L.)Merr). *Jurnal Ilmu Farmasi Dan Farmasi Klinik*, 15(2). <https://doi.org/10.31942/jiffk.v15i2.2564>
- Wiyono, A. E., Runteka, O. W., Choiron, M., Ruriani, E., & Belgis, M. (2022). Stabilitas Serbuk Pewarna Alami Berbasis Antosianin Buah Naga Merah Apkir Tervariasi Pelarut Asam Dalam Berbagai Kondisi Eksterna. *Jurnal Agritechno*, 74–84. <https://doi.org/10.20956/at.vi.693>
- Yanti, K., & Kartikasari, E. (2021). Pengaruh Fiksator Pada Zat Pewarna Alam Ekstrak Daun Kopi Terhadap Ketahanan Luntur Warna Jumptan. *Keluarga: Jurnal Ilmiah Pendidikan Kesejahteraan Keluarga*, 7(2). <https://doi.org/10.30738/keluarga.v7i2.9100>