ISSN 2075-9083 (Print)
ISSN 2075-9075 (Onlline)

JURNAL TEKNIK KIMIA VOKASIONAL

Vol. 5, No. 1, Maret 2025, hal. 24–30
doi: 10.46964/jimsi.v5i1.1375

PENGARUH ASAM SEBAGAI MORDAN TERHADAP HASIL PEWARNAAN PADA KAIN KATUN MENGGUNAKAN ZAT WARNA DARI EKSTRAK KUNYIT

Juwita Lutfiah Wardani[1)], Dewi[2)], dan Fitriyana [3)]

[1,2,3)] Program Studi D4 Teknologi Kimia Industri, Teknik Kimia, Politeknik Negeri Samarinda, Samarinda, Indonesia
[3)] Program Studi D3 Petro dan Oleo Kimia, Teknik Kimia, Politeknik Negeri Samarinda, Samarinda, Indonesia

[*)] Email : juwitalutfiah06@gmail.com

(Received : 06-03-2025, Revised : 15-03-2025, Accepted :30-03-2025)

Abstrak

Meningkatnya kebutuhan akan pewarna alami sebagai alternatif pengganti pewarna sintetis yang dapat mencemari lingkungan. Kunyit (*Curcuma domestica Val*) digunakan sebagai sumber zat warna alami karena mengandung kurkuminoid yang mampu menghasilkan warna kuning. Namun, zat warna alami cenderung kurang stabil dan mudah luntur, sehingga diperlukan mordan sebagai zat pengikat untuk meningkatkan ketahanan warna pada serat kain. Tujuan dari penelitian ini adalah mengkaji pengaruh penggunaan jenis asam sebagai mordan, yaitu tawas, tunjung, dan asam sitrat, terhadap hasil pewarnaan kain katun menggunakan zat warna kunyit. Metodologi yang digunakan mencakup metode *pre-mordanting* menggunakan tawas dan kombinasi *post-mordanting* menggunakan tawas, tunjung, asam sitrat. Pada sampel kain yang menggunakan tawas dan asam sitrat menghasilkan warna kuning cerah, sedangkan pada sampel kain yang menggunakan tunjung menghasilkan warna kuning kecoklatan. Parameter yang diuji meliputi ketuaan warna (R%), ketahanan luntur warna terhadap pencucian sabun, dan ketahanan luntur warna terhadap penodaan pada kain putih. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kain katun yang menggunakan *pre-mordanting* tawas kunyit berpengaruh terhadap nilai uji tahan luntur warna terhadap pencucian sabun senilai 4 (baik) dengan nilai uji ketuaan warna sebesar 2,98. Penggunaan kombinasi *pre-mordanting* dan *post-mordanting* dengan mordan tawas menghasilkan nilai ketuaan warna tertinggi sebesar 7,03 dengan tingkat ketahanan luntur yang baik.

Kata kunci: asam sitrat, kain katun, ketahanan luntur warna, kunyit, mordan, pewarna alami, tawas, tunjung.

Abstract

The increasing demand for natural dyes as an alternative to synthetic dyes, which can pollute the environment, has gained significant attention. Turmeric (Curcuma domestica Val) is commonly used as a natural dye source due to its curcuminoid content, which produces a yellow color. However, natural dyes tend to be less stable and more prone to fading, necessitating the use of a mordant as a binding agent to improve color fastness on fabric fibers. This study aims to examine the effect of using acidic mordants, specifically alum, ferrous sulfate (tunjung), and citric acid, on the dyeing results of cotton fabric using turmeric dye. The methodology involved a pre-mordanting process using alum, followed by a combination of post-mordanting treatments with alum, ferrous sulfate, and citric acid. Cotton fabric samples treated with alum and citric acid produced a bright yellow color, while samples treated with ferrous sulfate resulted in a brownish-yellow hue. The parameters tested included color depth (R%), color fastness to soap washing, and color fastness to staining on white fabric. The results indicated that cotton fabric treated with pre-mordanting using alum and turmeric dye achieved a color fastness rating of 4 (good) for soap washing, with a color depth value of 2.98. The combination of pre-mordanting and post-mordanting using alum as a mordant produced the highest color depth value of 7.03, along with good color fastness performance.

***Keywords**: alum, citric acid, cotton fabric, color fastness, ferrous sulfate, mordant, natural dye, turmeric.*

ISSN 2775-9083 (Print)
ISSN 2775-9075 (Online)

PENDAHULUAN

Pewarna tekstil merupakan senyawa yang diperoleh melalui proses sintesis bahan kimia dan memiliki berbagai fungsi dalam kehidupan sehari-hari. Salah satu penggunaannya yang spesifik adalah dalam pewarnaan makanan, sementara secara umum, pewarna ini banyak dimanfaatkan dalam industri tekstil untuk memberikan warna pada berbagai jenis kain. Dalam dunia tekstil, pewarna dapat dikelompokkan ke dalam dua kategori utama, yaitu pewarna alami dan pewarna sintetis. Pewarna alami berasal dari sumber daya alam seperti tumbuhan dan buah-buahan, sedangkan pewarna sintetis dihasilkan melalui reaksi kimia buatan (Moka, 2023).

Sebagian besar variasi warna pada pewarna sintetis dihasilkan dari senyawa kimia. Pewarna ini memiliki beberapa keunggulan, seperti mudah diperoleh, ketersediaan warna yang selalu terjamin, serta lebih praktis dalam penggunaannya (Oktiarni, 2011). Terdapat beberapa jenis zat pewarna sintetis, di antaranya remazol, indigosol, dan *napthol*. Pewarna remazol dikenal mampu menghasilkan warna cerah seperti biru, merah, kuning, dan hijau. Sementara itu, indigosol memberikan warna biru tua atau nila, sedangkan napthol menghasilkan warna merah, jingga, coklat, kuning, dan hitam. Namun, penggunaan zat pewarna sintetis ini dapat berdampak negatif terhadap ekosistem perairan, bahkan berpotensi menyebabkan kematian organisme dalam air. Dampak tersebut terjadi karena zat pewarna sintetis dapat memengaruhi nilai *Biochemical Oxygen Demand* (BOD) dan *Chemical Oxygen Demand* (COD) dalam air. Selain itu, kandungan dalam pewarna sintetis juga mengandung logam berat, seperti seng (Zn), tembaga (Cu), timbal (Pb), dan arsen (As). Akibatnya, pencemaran limbah pewarna dalam ekosistem air dapat mengurangi kadar oksigen terlarut (O_2), yang sangat dibutuhkan oleh organisme perairan untuk bertahan hidup Salah satu bentuk pencemaran yang ditimbulkan oleh pewarna sintetis adalah limbah yang dihasilkan dari proses produksi tekstil. Limbah ini berbentuk cair dan mengandung zat berbahaya yang dapat merusak lingkungan jika tidak dikelola dengan baik. Kandungan dalam limbah cair tersebut meliputi pewarna sintetis, partikel padatan tersuspensi, logam berat, serta berbagai senyawa kimia lainnya. (Subagyo & Soelityowati, 2021). Tingginya dampak negatif pewarna sintetis terhadap lingkungan dan manusia, terutama dari limbah zat warna yang menyebabkan pencemaran, menjadi perhatian utama. Oleh karena itu, penggunaan pewarna alami dapat menjadi alternatif untuk mengurangi dampak buruk dari pewarna sintetis (Fendy & Haryanto, 2021).

Pewarna alami merupakan zat warna yang berasal dari sumber alam, seperti hewan, mineral, dan tumbuhan, baik diperoleh secara langsung maupun melalui proses tertentu (Prabawa, 2015). Salah satu zat dalam kunyit yang berperan dalam memberikan warna adalah kurkuminoid. Kurkuminoid termasuk senyawa dari gugus fenolik yang terdiri atas kurkumin, demetoksikurkumin, dan bidesmetoksikurkumin (Fa'at Advianita, 2020).

Kurkumin dapat diperoleh melalui proses ekstraksi. Ekstraksi sendiri merupakan metode pemisahan senyawa kimia yang larut dari bahan yang tidak larut dengan bantuan pelarut cair (Rondang Tambun dkk., 2016).

Mordan merupakan zat khusus yang berfungsi sebagai penguat dalam proses pewarnaan kain serta memengaruhi hasil akhir warnanya. Senyawa ini bekerja dengan cara mengikat pewarna alami pada serat kain (Fadilah Ahmad & Hidayati, 2018). Selain berfungsi mengikat pewarna alami pada tekstil, mordanting juga berperan dalam meningkatkan kerataan serta ketajaman warna. Terdapat beberapa metode mordanting, yaitu dilakukan sebelum pencelupan dengan pewarna alami (*pre-mordanting*), bersamaan dengan pencelupan (*simultaneous/meta-mordanting*), dan setelah pencelupan (*post-mordanting*) (Yi Ding, 2013 dalam Fadilah Ahmad & Hidayati, 2018).

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pemanfaatan ekstrak kunyit (*Curcuma domestica Val*) sebagai pewarna alami dengan memvariasikan jenis asam sebagai mordan dengan menggunakan metode *pre-mordanting* dengan gabungan metode *pre-mordanting* dan *post-mordanting*.

ISSN 2775-9083 (Print)
ISSN 2775-9075 (Online)

METODOLOGI

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Aquades*, asam sitrat, tunjung, tawas, *Ethanol 96%.* Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah corong gelas kaca, pompa vakum, corong *buchner,* erlenmeyer 500 mL, gelas kimia 50mL dan 1000 mL, gelas ukur 100 mL dan 1000 mL, batang pengaduk kaca, kain katun sepanjang 1 meter, neraca analitik, wadah, *hot plate*, oven pengering, kertas saring, *thermometer, stopwatch*, blender, nampan, *waterbath*

Preparasi Bahan Baku

Membersihkan kunyit dengan air bersih untuk menghilangkan kotoran yang menempel pada permukaan kunyit. Memotong kunyit menjadi irisan tipis. Langkah ini dilakukan untuk mempercepat proses pengeringan dan ekstraksi pigmen nantinya.

Proses Ekstraksi Zat Warna Kunyit

Mengeringkan kunyit menggunakan oven dengan temperatur 50℃ selama 6 jam. Menghaluskan kunyit kering menggunakan blender. Memisahkan kunyit dengan saringan 100 mesh. Mencampurkan 100 gram bubuk kunyit dengan 1 liter etanol 96% dan diekstraksi dingin selama 3 hari. Memisahkan ekstrak cair dari residu padat (ampas) dengan filtrasi vakum dengan corong buchner. Menguapkan larutan kunyit dan etanol yang telah dipisahkan dengan menggunakan waterbath pada suhu 78^{o}C selama 2 jam. Melakukan proses *mordanting*.

Proses Pewarnaan Pada Kain Tanpa Menggunakan Mordan

Mempersiapkan kain katun ukuran 25 cm x 25 cm. Setelah itu, kain dimasukkan ke zat warna ekstrak kunyit di 50 ml ekstrak kunyit dan 1 liter aquades lalu didiamkan selama 2 hari. Kemudian kain di jemur hingga kering dibawah sinar matahari.

Proses *Mordanting*

Mempersiapkan mordan yaitu tawas. Mencampurkan 50 gram tawas dengan I liter aquades. Melakukan pengadukan hingga mordan dan aquades homogen, setelah itu larutan didiamkan terlebih dahulu selama 24 jam hingga mengendap zat mordan yang tidak larut didalam air. Kemudian siapkan kain katun ukuran 25 cm x 25 cm dan melakukan *pre-mordanting* dengan larutan tawas pada suhu 100^{o}C selama 1 jam Setelah itu, kain yang telah diberi mordan dimasukkan ke zat warna ekstrak kunyit di 50 ml ekstrak kunyit dan 1 liter aquades lalu didiamkan selama 2 hari. Kemudian kain dijemur hingga kering dibawah sinar matahari.

Pre-mordanting dengan tawas dan *Post-mordanting* dengan tawas

Mempersiapkan mordan yaitu tawas. Mencampurkan 50 gram tawas dengan I liter aquades. Melakukan pengadukan hingga mordan dan aquades homogen, setelah itu larutan didiamkan terlebih dahulu selama 24 jam hingga mengendap zat mordan yang tidak larut didalam air. Kemudian siapkan kain katun ukuran 25 cm x 25 cm dan melakukan *pre-mordanting* dengan larutan tawas pada suhu 100^{o}C selama 1 jam. Setelah itu, kain yang telah diberi mordan dimasukkan ke zat warna ekstrak kunyit di 50 ml ekstrak kunyit dan 1 liter aquades lalu didiamkan selama 2 hari. Mencampurkan 50 gram tawas dengan 1 liter aquades. Melakukan pengadukan hingga mordan dan aquades homogen, setelah itu larutan didiamkan terlebih dahulu selama 24 jam hingga mengendap zat mordan yang tidak larut didalam air. Lalu melakukan *post-mordanting* dengan larutan tawas disuhu 100^{o}C selama 1 jam. Kemudian kain dijemur hingga kering dibawah sinar matahari.

Pre-mordanting dengan tawas dan *Post-mordanting* dengan asam sitrat

Mempersiapkan mordan yaitu tawas. Mencampurkan 50 gram tawas dengan I liter aquades. Melakukan pengadukan hingga mordan dan aquades homogen, setelah itu larutan didiamkan terlebih dahulu selama 24 jam hingga mengendap zat mordan yang tidak larut didalam air. Kemudian siapkan kain katun ukuran 25 cm x 25 cm dan melakukan *pre-mordanting* dengan larutan tawas pada suhu 100^{o}C selama 1 jam. Setelah itu, kain yang telah diberi mordan dimasukkan ke zat warna ekstrak kunyit di 50 ml ekstrak kunyit dan 1 liter aquades lalu didiamkan selama 2 hari. Mencampurkan 50 gram asam sitrat dengan 1 liter aquades. Melakukan pengadukan hingga mordan dan aquades homogen, setelah itu larutan didiamkan

ISSN 2775-9083 (Print)
ISSN 2775-9075 (Online)

terlebih dahulu selama 24 jam hingga mengendap zat mordan yang tidak larut didalam air. Lalu melakukan *post-mordanting* dengan asam sitrat disuhu 100ºC selama 1 jam. Kemudian kain dijemur hingga kering dibawah sinar matahari.

Pre-mordanting dengan tawas dan *Post-mordanting* dengan tunjung

Mempersiapkan mordan yaitu tawas. Mencampurkan 50 gram tawas dengan I liter aquades. Melakukan pengadukan hingga mordan dan aquades homogen, setelah itu larutan didiamkan terlebih dahulu selama 24 jam hingga mengendap zat mordan yang tidak larut didalam air. Kemudian siapkan kain katun ukuran 25 cm x 25 cm dan melakukan *pre-mordanting* dengan larutan tawas pada suhu 100ºC selama 1 jam. Setelah itu, kain yang telah diberi mordan dimasukkan ke zat warna ekstrak kunyit di 50 ml ekstrak kunyit dan 1 liter aquades lalu didiamkan selama 2 hari. Mencampurkan 50 gram masing-masing tunjung dengan 1 liter aquades. Melakukan pengadukan hingga mordan dan aquades homogen, setelah itu larutan didiamkan terlebih dahulu selama 24 jam hingga mengendap zat mordan yang tidak larut didalam air. Lalu melakukan *post-mordanting* dengan larutan tunjung disuhu 100ºC selama 1 jam. Kemudian kain dijemur hingga kering dibawah sinar matahari.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data Hasil Analisa Uji Tahan Luntur Warna Terhadap Pencucian Sabun (*Grey Schale*)

Pewarnaan pada kain katun menggunakan mordan melibatkan 2 metode yaitu *pre-mordanting* dan *post-mordanting.* Dalam penelitian ini zat warna diperoleh dari kunyit yang dimaserasi selama 3 hari dalam suhu ruang.

Tabel 1. Data Hasil Analisa Uji Tahan Luntur Warna Terhadap Pencucian Sabun (*Grey Schale*)

Sampel	Uji Ke	Nilai Uji Tahan Luntur Warna Terhadap Pencucian Sabun (*Grey Schale*)
Kunyit	1	3 (Cukup)
	2	3 (Cukup)
Tawas, Kunyit	1	4 (Baik)
	2	4 (Baik)
Tawas, Kunyit, Tawas	1	4 (Baik)
	2	4 (Baik)
Tawas, Kunyit, Asam Sitrat	1	4 (Baik)
	2	4 (Baik)
Tawas, Kunyit, Tunjung	1	4 (Baik)
	2	4 (Baik)

Berdasarkan hasil pengamatan pada Tabel 1 menunjukkan nilai 3 (cukup) pada sampel kain katun yang diberi zat warna kunyit yang belum ditambahkan mordan. Sedangkan pada sampel tawas kunyit yang diberikan *pre-mordanting* sebelum pencelupan pada kain menunjukkan nilai 4 (baik). Pada sampel yang diberi perlakuan pre-mordanting dan post-mordanting juga memperoleh nilai 4 (baik). Berdasarkan Tabel 3.1, sampel kunyit mendapatkan nilai 3 (cukup), sedangkan empat sampel lainnya memperoleh nilai 4 (baik). Hal ini disebabkan oleh penggunaan mordan yang membentuk ikatan kimia lebih kuat antara pewarna (kurkumin) dan serat kain, sehingga warna kain menjadi lebih tahan terhadap pencucian dengan sabun. Pernyataan tersebut didukung oleh (Azizah, 2018) yang menyatakan bahwa proses pewarnaan kain, faktor-faktor seperti suhu, penambahan zat pembantu (mordan), serta durasi pencelupan berpengaruh

ISSN 2775-9083 (Print)
ISSN 2775-9075 (Online)

terhadap penyerapan zat warna ke dalam serat kain, sehingga meningkatkan ketahanan warna terhadap pencucian.

Data Hasil Analisa Nilai Uji Penodaan Terhadap Kain Putih (*Staining Schale*)

Berdasarkan uji laboratorium dari hasil pewarnaan kain katun dengan ekstrak kunyit terhadap penodaan pada kain putih dapat dilihat pada tabel 2 didapatkan nilai 1-2 (jelek) dari 5 sampel tersebut.

Tabel 2. Data Hasil Nilai Uji Penodaan Terhadap Kain Putih (*Staining Schale*)

Sampel	Uji Ke	Nilai Uji Penodaan Terhadap Kain Putih (*Staining Schale*)
Kunyit	1	1-2 (Jelek)
	2	1 (Jelek)
Tawas, Kunyit	1	1-2 (Jelek)
	2	1-2 (Jelek)
Tawas, Kunyit, Tawas	1	1-2 (Jelek)
	2	1-2 (Jelek)
Tawas, Kunyit, Asam Sitrat	1	1-2 (Jelek)
	2	1-2 (Jelek)
Tawas, Kunyit, Tunjung	1	1-2 (Jelek)
	2	1-2 (Jelek)

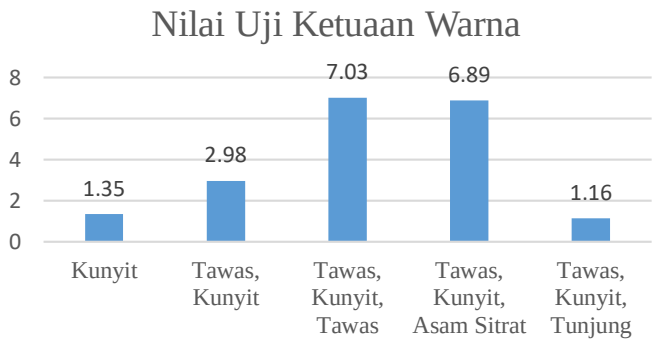
Pada Tabel 2 di 5 sampel rata-rata mendapatkan nilai 1-2 (jelek) kemungkinan dikarenakan setelah dijemur kain belum dilakukan pencucian Kembali sehingga kemungkinan kain mengandung residu dari proses sebelumnya. Menurut Hasanudin, dkk (2001) dalam Okvisia, (2020) Pengujian bahan tekstil dilakukan dengan merendam kain dalam larutan sabun sambil diberikan gerakan mekanik. Jika ikatan antara zat pewarna dan serat kain kuat, warna tidak akan luntur meskipun terkena zat kimia dan gerakan mekanik. Hal ini menunjukkan bahwa pewarnaan kain menggunakan ekstrak kunyit dengan mordan tawas, asam sitrat, dan tunjung melalui metode pre-mordanting serta post-mordanting dengan konsentrasi mordan 50 gr/liter tidak mampu membentuk ikatan yang kuat dengan serat kain.

Data Hasil Analisa Nilai Uji Ketuaan Warna (R%)

Tabel 3. Nilai Uji Ketuaan Warna (R%)

Sampel	Uji Ke	Nilai Uji Ketuaan Warna (R%)
Kunyit	1	1.35
Tawas, Kunyit	1	2.98
Tawas, Kunyit, Tawas	1	7.03
Tawas, Kunyit, Asam Sitrat	1	6.89
Tawas, Kunyit, Tunjung	1	1.16

ISSN 2775-9083 (Print)
ISSN 2775-9075 (Online)



Gambar 1. Grafik Nilai Uji Ketuaan Warna

Berdasarkan Tabel 3 nilai ketuaan warna paling rendah senilai 1,16 pada sampel tawas kunyit tunjung. Nilai tertinggi ketuaan warna sebesar 7,01 pada sampel tawas kunyit tawas. Pada Tabel 3.3 Nilai Uji Ketuaan Warna (R%) nilai terendah di 1,16 pada sampel tawas, kunyit, tunjung dikarenakan pada *pre-mordanting* dengan tawas ($Al_2(SO_4)_3$) senyawa pengikat ion aluminum (Al^{3+}) dari tawas berinteraksi dengan gugus karbonil (-C=O) dan hidroksil (-OH) pada molekul kurkumin (kunyit), membentuk kompleks kurkumin-aluminium ($C_2H_2O_2+Al^{3+}$) pengaruh pada warna menghasilkan warna kuning cerah kemudian di *post-mordanting* dengan tunjung ($FeSO_4$) senyawa pengikatnya yaitu ion besi (Fe^{2+}) dari tunjung juga membentuk senyawa kompleks dengan kurkumin (kunyit). Namun, kompleks ini lebih gelap dibandingkan dengan kompleks kurkumin-aluminium. Ion Fe^{2+} menghasilkan warna yang lebih tua, cenderung kuning kecoklatan. Penelitian yang dilakukan oleh (Okvisia, 2020) mengenai Kualitas Hasil Pencelupan Zat Warna Alam dari Kunyit (Curcuma domestica Val) pada Benang Tenun mendukung temuan ini. Dalam penelitian tersebut, sampel yang dicelup dengan mordan tunjung menghasilkan warna paling tua, yaitu kuning kecoklatan. Hal ini disebabkan oleh kandungan besi, sulfur, dan oksigen dalam tunjung.

Pada sampel yang hanya menggunakan *pre-mordanting* dengan tawas mendaptkan nilai 2,98 menghasilkan senyawa kompleks kurkumin-aluminium yang menghasilkan warna kuning cerah. Kompleks kurkumin -Al^{3+} memiliki stabilitas kimia lebih tinggi dibanding kurkumin saja, sehingga warna lebih tahan terhadap pencucian dan paparan cahaya.

Pada Gambar 1 sampel tawas kunyit tawas lebih besar nilai ketuaan warna di 7,03 dibandingkan tawas kunyit asam sitrat sebesar 6,89. Ini dikarenakan pada sampel tawas, kunyit, tawas mengandung ion aluminium (Al^{3+}) membentuk ikatan kompleks dengan kurkumin, meningkatkan daya ikat zat warna pada serat kain. Kompleks kurkumin-aluminium bersifat lebih stabil terhadap cahaya, oksidasi, dan pencucian, yang meningkatkan nilai uji ketuaan warna. Sedangkan, pada sampel tawas kunyit asam sitrat mengandung tiga gugus karboksilat. Dalam *post-mordanting* asam sitrat menurunkan pH lingkungan, menciptakan suasana yang lebih asam. Suasana asam dapat memengaruhi struktur kurkumin, mengubah stabilitasnya, dan menyebabkan kompleks kurkumin-aluminium menjadi kurang stabil.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa kain katun yang menggunakan *pre-mordanting* tawas kunyit berpengaruh terhadap nilai uji tahan luntur warna terhadap pencucian sabun senilai 4 (baik) dengan nilai uji ketuaan warna sebesar 2,98 pada sampel tawas kunyit. Penggabungan metode *pre-mordanting* dan *post-mordanting* berpengaruh terhadap peningkatan nilai ketuaan warna dinilai tertinggi 7,03, dengan nilai uji tahan luntur warna terhadap pencucian sabun senilai 4 (baik).

ISSN 2775-9083 (Print)
ISSN 2775-9075 (Online)

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada Tuhan yang maha esa, serta semua pihak yang telah membantu selama penelitian ini berlangsung, dan juga kepada DIPA Politeknik Negeri Samarinda karena telah memberikan dukungan finansial terhadap penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Azizah, W. N. (Universitas N. Y. (2018). *Pengaruh Jenis Zat Fiksasi Terhadap Kualitas Pewarnaan Kain Mori Primissima Dengan Zat Warna Euphorbia*.

Fa'at Advianita. (2020). Kunyit (Curcuma domestica Val) Sebagai Pengganti Primer Pada Teknik Pewarnaan Gram. In *Jurnal Academia* (Vol. 1).

Fadilah Ahmad, A., & 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. https://doi.org/10.14710/halal.v1i2.4422

Fendy, T. P., & Ir. Haryanto, M. . (2021). Pengaruh Waktu Maserasi dan Konsentrasi Pelarut pada Proses Perendaman Daun Ketapang (Terminalia Catappa Linn) terhadap Pewarnaan Kain. *Simposium Nasional RAPI XX – 2021 FT UMS*, *ISSN 2686-*(3), 251–255.

Moka. (2023). *Bahan Pewarna Tekstil: Jenis, Teknik, ContTextile, M. (2023). Bahan Pewarna Tekstil: Jenis, Teknik, Contoh. https://mokatextile.com/pewarna-tekstil/#apa-itu-pewarna-tekstiloh*. Moka Textile. https://mokatextile.com/pewarna-tekstil/#apa-itu-pewarna-tekstil

Oktiarni, D. (2011). Pemanfaatan Ekstrak Daun Jambu Biji (Psidium guava), Daun Dewandaru (Eugenia uniflora), dan Daun Rosella (Hibiscus sabdariffa L.) Sebagai Pewarna Alami Tekstil Pada Kain Katun Dengan Mordan Belimbing Wuluh. *UNIB Scholar Repository*, *8*(1), 165–175. https://core.ac.uk/download/pdf/196255896.pdf

Okvisia, Y. (Universitas N. S. (2020). *Kualitas Hasil Pencelupan Zat Warna Alam Dari Kunyit (Curcuma domestica Val) Pada Benang Tenun Sebagai Bahan Baku Pembuatan Kain Tenun Troso*.

Prabawa, I. D. G. P. (2015). Ekstrak Biji Buah Pinang Sebagai Pewarna Alami Pada Kain Sasirangan. *Jurnal Riset Industri Hasil Hutan*, *7*(2), 31–38.

Rondang Tambun, Harry P. Limbong, Christika Pinem, & Ester Manurung. (2016). Pengaruh Ukuran Partikel, Waktu Dan Suhu Pada Ekstraksi Fenol Dari Lengkuas Merah. *Jurnal Teknik Kimia USU*, *5*(4), 53–56. https://doi.org/10.32734/jtk.v5i4.1555

Subagyo, P. K., & Soelityowati. (2021). Pengaruh Zat Pewarna Sintetis terhadap Pewarnaan Kain Batik. *Journal of Fashion Product Design & Business*, *2*, 44–46. https://journal.uc.ac.id/index.php/FOLIO/article/view/3476