

PENGARUH JENIS DAN KONSENTRASI FIKSASI TERHADAP KUALITAS WARNA KAIN BATIK DENGAN PEWARNA ALAM SABUT KELAPA**Dina Ayu Sukmawati^{1,*}), Ahmad M Fuadi¹⁾, dan Agus Haerudin²⁾**¹⁾ Program Studi Teknik Kimia, Teknik, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Surakarta, Indonesia²⁾ Balai Besar Kerajinan dan Batik, Jalan Kusumanegara No. 7, Yogyakarta, Indonesia

*) Email : d500180037@student.ums.ac.id

(Received : 06-03-22 ; Revised: 15-03-22; Accepted: 20-03-22)

Abstrak

Batik merupakan warisan budaya Indonesia yang harus dijaga. Pewarnaan kain batik umumnya menggunakan bahan sintesis, namun pewarna sintesis dapat menimbulkan dampak negatif terutama untuk lingkungan. Maka pewarna alam lebih dipilih karena keunggulannya yang lebih murah, ramah lingkungan, dan menghasilkan warna yang khas. Pada penelitian ini dilakukan upaya pengembangan zat warna alam dengan memanfaatkan sumber pewarna potensi lokal yaitu limbah sabut kelapa. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh jenis dan konsentrasi zat fiksasi terhadap ketahanan luntur warna pada kain batik. Metode penelitian ini eksperimen dengan melakukan perlakuan pada variasi jenis zat fiksasi yakni tawas dan tunjung, serta variasi konsentrasi zat fiksasi 5%; 7,5%; dan 10%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak sabut kelapa dapat dimanfaatkan sebagai zat warna alami. Hasil uji beda warna L^* , a^* , b^* dan identifikasi kode warna serta cahaya warna melalui *encycolorpedia*, arah warna yang dihasilkan dari ekstrak sabut kelapa variasi fiksasi tawas menghasilkan warna *red-orange* sedangkan pada fiksasi tunjung menghasilkan warna *orange*. Hasil uji ketahanan luntur dan penodaan warna menunjukkan bahwa penggunaan zat fiksasi tawas didapatkan nilai ketahanan luntur yang lebih baik dibandingkan dengan zat fiksasi tunjung sedangkan pada konsentrasi zat fiksasi tidak memberikan pengaruh terhadap ketahanan luntur warna karena konsentrasi zat fiksasi yang dibutuhkan sudah optimal.

Kata kunci: Sabut kelapa; fiksasi; pewarna; kain**Abstract**

Batik is an Indonesian cultural heritage that must be preserved. The dyeing of batik cloth generally uses synthetic materials, but synthetic dyes can have a negative impact, especially on the environment. So natural dyes are preferred because of their advantages that are cheaper, environmentally friendly, and produce distinctive colors. In this study, efforts were made to develop natural dyes by utilizing local potential dye sources, namely coconut coir waste. This study aims to determine the effect of the type and concentration of fixation on the color fastness of batik cloth. This research method is experimental by treating variations in the types of fixation substances, namely alum and tunjung, as well as variations in the concentration of fixation substances 5%; 7.5%; and 10%. The results showed that coconut coir extract could be used as a natural dye. The results of the L^ , a^* , b^* color difference test and identification of color codes and color light through *encycolorpedia*, the direction of color produced from coconut husk extract variations in alum fixation produces a red-orange color, while in tunjung fixation it produces an orange color. The results of the fastness test and color staining showed that the use of alum fixation showed a better fastness value than the tunjung fixation agent, while the concentration of fixative did not affect the color fastness because the concentration of fixation required was optimal.*

Keywords: Coconut husk; fixation; dye; cotton

PENDAHULUAN

Batik merupakan salah satu warisan kekayaan negara Indonesia yang sudah ada sejak ratusan tahun lalu yang harus dijaga. Pada tahun 2009, Batik Indonesia telah diakui sebagai warisan takbenda oleh UNESCO (Setiadi, 2013). Batik tidak hanya menjadi budaya masyarakat namun juga berkontribusi dalam menggerakkan ekonomi masyarakat yang ditunjukkan dengan hadirnya klaster-klaster batik di berbagai daerah. Proses pewarnaan kain batik umumnya dilakukan dengan menggunakan pewarna kimia. Namun seiring dengan adanya kesadaran lingkungan, kesehatan, tuntutan pasar, dan kesediaan bahan baku muncul gerakan perubahan dalam penggunaan pewarnaan batik. Yakni beralihnya penggunaan warna sintesis menjadi pewarnaan alami. Penggunaan pewarna alami pada kerajinan batik memiliki banyak keunggulan, diantaranya dapat meminimalisir pencemaran lingkungan, membuka pasar lokal dan internasional, serta meningkatkan nilai jual batik (Alamsyah, 2018). Penggunaan pewarna batik alami juga mudah untuk dicari sekaligus dapat memberikan pengetahuan wawasan tersendiri kepada pengrajin batik. Disamping itu batik berbasis kearifan lokal dengan jenis batik warna alam memiliki daya beli serta peluang ekspor cukup tinggi Untuk itu upaya eksplorasi potensi limbah sumber daya alam sebagai zat warna perlu ditingkatkan guna memperkaya ragam batik warna alam Indonesia (Haerudin et al., 2020).

Pada penelitian ini dilakukan upaya pengembangan zat warna alam dengan memanfaatkan sumber pewarna potensi lokal yaitu limbah sabut kelapa. Negara Indonesia adalah negara yang paling banyak memproduksi kelapa di dunia. Jumlah sabut kelapa yang diproduksi dalam negara Indonesia selama setahun dapat mencapai 18 juta ton, akan tetapi yang digunakan hanya 3% saja. Oleh karena itu perlu dilakukan pemanfaatan limbah sabut kelapa secara maksimal untuk meningkatkan nilai jual sabut kelapa (Bondra et al., 2018). Pada industri tekstil khususnya batik, sabut kelapa dapat dimanfaatkan sebagai pewarna alami. Hal ini dikarenakan sabut kelapa mengandung tanin yang dapat digunakan sebagai pigmen pewarna alam. Pada penelitian Lisan (2015) sabut kelapa mengandung senyawa tanin dari kelompok flavonoid 4,28-5,62%. Tanin alami dapat larut dalam air dan mampu memberikan warna pada air. Warna larutan tanin bervariasi dari warna terang sampai warna merah gelap atau cokelat, tergantung dari sumber tanin tersebut (Suryani et al., 2020). Pemanfaatan limbah ini diharapkan mampu mengolah limbah sabut kelapa menjadi zat warna alami batik yang ramah lingkungan, mendapatkan variasi warna baru dan memiliki ketahanan luntur warna kain yang baik terhadap pencucian. Ketahanan luntur warna adalah indikator penting mutu suatu pakaian batik atau bahan berwarna. Pada proses produksi batik terdapat proses pelunturan/pelodoran lilin yang membutuhkan suhu air tinggi. Suhu yang tinggi ini menyebabkan zat warna berkurang bahkan luntur (Amalia & Iqbal, 2016).

Kelemahan dari penggunaan pewarna alam yaitu ketahanan luntur warna dan intensitas (ketuaan) warna yang relatif kurang baik. Hal tersebut dapat diatasi dengan fiksasi. Fiksasi bertujuan memperkuat warna dan merubah zat warna alam sesuai dengan jenis logam yang mengikatnya serta untuk mengunci zat warna yang telah masuk ke dalam serat. Proses fiksasi pada prinsipnya adalah mengkondisikan zat pewarna yang telah terserap dalam waktu tertentu agar terjadi reaksi antara bahan yang diwarnai, dengan zat warna dan bahan yang digunakan untuk fiksasi (Pujilestari, 2014). Bahan fiksasi yang biasa digunakan antara lain tawas ($K_2SO_4 \cdot Al_2(SO_4)_3 \cdot 24H_2O$), dan tunjung ($FeSO_4$). Pewarnaan menggunakan sabut kelapa dengan fiksasi tawas, dan tunjung ini perlu diteliti lebih lanjut secara empiris. Dengan penelitian ini diharapkan dapat diketahui pengaruh jenis dan konsentrasi zat fiksasi untuk mendapatkan warna serta mempunyai ketahanan luntur yang baik.

METODOLOGI

Metode Penelitian

Penelitian ini eksperimen dengan variasi jenis zat fiksasi yaitu tawas dan tunjung, serta variasi konsentrasi zat fiksasi yaitu 50 g/L; 70 g/L; dan 100 g/L.

Bahan dan Alat

Bahan-bahan yang digunakan diantaranya: air, kain mori prima, sabut kelapa, TRO, tawas (Al_2SO_4), dan tunjung (Fe_2SO_4). Alat-alat yang digunakan antara lain: ekstraktor, peralatan pembatikam, *loundy o-meter*, *grey scale*, dan *staining scale*.

Tahapan Proses Penelitian

Penelitian dimulai dengan persiapan kain sampel. Kain yang digunakan pada penelitian ini merupakan kain mori prima yang dipotong (30x30) cm sebanyak 6 potong. Kain kemudian dicanting menggunakan teknik canting cap. Berikut merupakan cara kerja penelitian:

1. Ekstraksi Sabut Kelapa

Sabut kelapa tua dijemur terlebih dahulu kemudian dipisahkan dari tempurungnya serta ditimbang sebanyak 0,5 kg. Selanjutnya sabut kelapa direbus dengan 10 liter air hingga mendidih (100°C) selama 1 jam sambil dibolak-balik. Setelah air rebusan tersisa sekitar setengahnya lalu kompor dimatikan dan didinginkan. Kemudian air rebusan disaring airnya dengan sedikit diperas sehingga larutan warna siap digunakan.

2. Pewarnaan

Langkah awal sebelum pewarnaan adalah merendam kain batik dalam larutan TRO untuk membuka pori-pori kain supaya pewarna alam dapat lebih meresap. Pada penelitian ini digunakan takaran 0,5 gram TRO untuk 1 liter air. Kain batik direndam dalam larutan TRO secara merata selama 30 menit kemudian ditiriskan hingga setengah kering. Lalu kain batik dimasukkan ke dalam larutan warna sambil dibolak-balik selama 15 menit kemudian kain diangkat dan dijemur hingga setengah kering. Selanjutnya kain dicelup kembali ke dalam larutan warna dengan cara yang sama, pencelupan ini dilakukan hingga 10 kali.

3. Fiksasi

Pada penelitian ini digunakan 2 jenis zat fiksasi yaitu tawas dan tunjung. Larutan tawas dibuat dengan menimbang tawas yang divariasikan massanya yaitu 50 g; 75 g; dan 100 g. Kemudian ditambahkan 1 liter air dan dibiarkan mengendap. Setelah mengendap diambil bagian bening air. Cara yang sama dilakukan untuk membuat larutan fiksasi tunjung. Kain batik berwarna yang telah kering kemudian dicelupkan ke dalam larutan fiksasi lalu dijemur hingga kering.

4. Pelorodan

Pelorodan dimulai dengan memanaskan air menggunakan panci hingga mendidih. Saat mulai mendidih soda abu dimasukkan dengan takaran 70 gram soda abu/ liter air. Kain batik kemudian dilorod hingga lilin meluruh. Kemudian kain batik dicuci dan dijemur dengan cara diangin-anginkan tanpa terkena sinar matahari.

5. Pengujian

Pengujian kualitas warna dilakukan di Laboratorium Universitas Islam Indonesia berdasarkan standar uji tekstil SNI ISO 105-C06:2010 terhadap nilai penodaan dan perubahan warna yakni ketahanan luntur warna terhadap pencucian 40-50 °C dan SNI ISO 0288-2008 terhadap ketahanan luntur warna terhadap gosok kering.

Pengujian beda warna L^*, a^*, b^* pada penelitian ini menggunakan metode CIELAB yang merupakan ruang warna yang mencakup semua warna yang dapat dilihat oleh mata. Ruang warna ini berupa ruang tiga dimensi dalam tiga sumbu yaitu L^* (kecerahan), a^* (hijau – merah), dan b^* (biru – kuning). Pembacaan nilai L^* yaitu 0 = hitam dan 100 = putih, nilai a^* yaitu + = merah dan - = hijau, sedangkan nilai b^* + = kuning dan - = biru. pengamatan identifikasi kode dan arah cahaya warna dilakukan secara online menggunakan aplikasi *encycolorpedia*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji Beda Warna L^*, a^*, b^*

Hasil uji beda warna L^*, a^*, b^* dengan pewarnaan ekstrak sabut kelapa pada kain batik mori prima ditampilkan pada Tabel berikut:

Tabel 1. Hasil uji beda warna L^*, a^*, b pada kain sampel batik

Jenis Zat	5%			7,5%			10%		
	L	a	b	L	a	b	L	a	b
Tawas	58,84	15,12	18,97	59,55	15,54	18,78	60,51	15,79	19,43
Tunjung	40,90	9,80	16,51	41,76	12,06	18,68	39,08	11,78	18,42

Nilai kecerahan dapat dilihat dari ΔL^* pada sistem ruang warna $L^*a^*b^*$. Semakin nilai ΔL^* menjauhi nol maka warnanya akan semakin cerah ke arah putih. Sebaliknya, semakin nilai ΔL^* mendekati nol atau sampai negatif (-) maka warnanya akan semakin tua ke arah hitam (Nugraha & Emma, 2020). Dapat dilihat bahwa pada seluruh variasi konsentrasi zat fiksasi tawas menghasilkan nilai L^* yang lebih tinggi dibandingkan fiksasi tunjung dimana nilai L^* tertinggi diperoleh pada fiksasi tawas 10% yaitu 60,51. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan zat fiksasi tawas menghasilkan warna kain batik yang lebih cerah dibandingkan fiksasi tunjung. Hasil tersebut sejalan dengan penelitian dengan penelitian Sofyan & Failisnur (2016) serta penelitian Pulungan (2014). Pada penelitian tersebut menjelaskan bahwa penggunaan tawas menunjukkan kecerahan warna (warna lebih terang) diikuti dengan kapur dan tunjung. Hal ini dikarenakan pada penggunaan tunjung terjadi reaksi kimia antara tanin pada pewarna alam dengan Fe^{2+} pada tunjung membentuk garam kompleks sehingga membentuk warna coklat. Sedangkan pada fiksasi tawas terjadi reaksi antara ion Al^{2+} dengan tanin. Kedua jenis fiksasi ini jika bereaksi dengan tanin pada sabut kelapa tidak menghasilkan garam kompleks seperti pada fiksasi tunjung. Sehingga warna kain pada fiksasi tawas lebih cerah dibanding fiksasi tunjung.


Pada penelitian Pujilestari (2017) dijelaskan bahwa perlakuan fiksasi dapat merubah arah warna kain katun batik. Arah warna ditentukan oleh pelorodan dan jenis bahan fiksasi. Fiksasi dengan larutan tunjung memberikan nilai L^* (kecerahan) paling rendah dengan arah warna lebih tua/gelap. Penggunaan fiksasi dengan larutan tunjung memberikan arah warna yang lebih gelap dibanding dengan fiksasi menggunakan larutan kapur dan tawas. Hal ini karena adanya ion Fe^{+2} pada tunjung/fero sulfat mengadakan reaksi dengan molekul zat warna alam dalam serat membentuk ikatan yang lebih besar.






Nilai notifikasi a^* hasil uji beda warna L^*,a^*,b^* pada hasil penelitian baik pada variasi jenis mapun konsentrasi zat fiksasi menghasilkan nilai a^* positif (+). Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak sabut kelapa yang diaplikasikan pada kain batik mori prima menghasilkan warna yang dominan ke arah kemerahan. Adapun nilai notifikasi a^* (+) tertinggi dihasilkan pada fiksasi tawas 10%. Sedangkan nilai notifikasi b^* hasil uji beda warna L^*,a^*,b^* pada hasil penelitian baik pada variasi jenis mapun konsentrasi zat fiksasi menghasilkan nilai b^* positif (+). Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak sabut kelapa yang diaplikasikan pada kain batik mori prima menghasilkan warna yang dominan ke arah kuning. Adapun nilai notifikasi b^* (+) tertinggi dihasilkan pada fiksasi tawas 10%.

Identifikasi Kode dan Cahaya Warna

Pada penelitian ini identifikasi kode dan cahaya warna ekstrak sabut kelapa sebagai zat pewarna alami pada kain batik dilakukan dengan cara *online* melalui aplikasi *encycolorpedia*, dengan cara memasukkan data nilai uji beda warna L^*,a^*,b^* dari masing-masing variasi perlakuan, data uji diambil dari Tabel 2. Berikut merupakan hasil identifikasi kode dan cahaya warna:

Tabel 2 . Hasil pengamatan visual pantone color pada kain sampel batik

No.	Variasi Pelakuan Penelitian		Visualisasi Warna	Kode Warna	Cahaya Warna
	Zat Fiksasi	Konsentrasi			
1.	Tawas	5%		Heksadesimal#b2836d	Red-orange

2.	Tawas	7,5%		Heksadesimal#b5856f	red-orange
3.	Tawas	10%		Heksadesimal #b88771	red-orange
4.	Tunjung	5%		Heksadesimal#795a46	orange
5.	Tunjung	7,5%		Heksadesimal#7f5b44	orange
6.	Tunjung	10%		Heksadesimal#78543f	orange

Berdasarkan data pada Tabel 2 identifikasi kode dan cahaya warna dari ekstrak sabut kelapa pada kain batik menggunakan fiksasi tawas semuanya menghasilkan warna *red-orange* sedangkan pada fiksasi tunjung semuanya menghasilkan warna *orange*.

Uji ketahanan luntur warna pada pencucian dan gosokan

Pengujian kualitas warna dilakukan di laboratorium uji Universitas Islam Indonesia berdasarkan standar uji tekstil terhadap nilai penodaan dan perubahan warna yakni ketahanan luntur warna terhadap pencucian 40-50 °C dan ketahanan luntur warna terhadap gosok kering, pembacaan hasil pengujian ditampilkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Kategorisasi nilai uji ketahanan luntur warna

Nilai Tahan 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
1-2	Jelek
1	Jelek

(Moerdoko et al., 1973)

Nilai perubahan warna adalah nilai yang diperoleh dengan membandingkan perbedaan warna dengan standar *grey scale*, sedangkan nilai penodaan warna pada kain putih pelapis adalah dengan membandingkan perbedaan warna dengan standar *staining scale*.

Tabel 4. Hasil uji ketahanan luntur warna pada pencucian dan gosokan kain kering sampel batik

No	Variasi Perlakuan Penelitian		Uji Ketahanan Luntur Warna	
	Jenis Zat Fiksasi	Konsentrasi Zat Fiksasi	Pencucian Sabun (Grey Scale)	Gosokan Kain (Kering) (Staining Scale)
1		5%	4-5	4-5
2	Tawas	7,5%	4-5	4-5
3		10%	4	4-5
4		5%	4	4-5
5	Tunjung	7,5%	4	4-5
6		10%	4	4

Berdasarkan hasil uji ketahanan luntur warna dari aplikasi zat warna alami ekstrak sabut kelapa pada pewarnaan kain batik terhadap pencucian 40-50°C perlakuan variasi fiksasi tawas maupun tunjung menunjukkan nilai rata-rata 4 (baik). Membuktikan bahwa kandungan yang terdapat pada sabut kelapa dapat digunakan sebagai zat warna alami. Hal ini sesuai dengan penelitian (Haerudin et al., 2020) yang menyatakan bahwa ekstrak sabut kelapa memiliki kualitas ketahanan luntur warna yang baik terhadap pencucian sabun. Ketahanan luntur yang baik ini disebabkan adanya kandungan tanin pada sabut kelapa yang berperan sebagai penguat ikatan antara zat warna dengan kain. Sehingga saat dilakukan pencucian zat warna yang terikat pada kain tidak dapat langsung larut dalam air pada waktu yang singkat (Priambudi et al., 2020).

Dari data yang ditampilkan pada Tabel 4 pada perlakuan variasi zat fiksasi tawas memperoleh nilai *grey scale* dan *staining scale* yang relatif lebih baik dibandingkan tunjung. Nilai *gray scale* dan *staining scale* paling tinggi diperoleh pada variasi tawas 5% dan 7,5% dengan nilai 4-5 (baik). Hal ini sesuai dengan penelitian Amalia & Iqbal (2016) yang mempelajari pengaruh zat fiksasi terhadap ketahanan luntur warna pada konsentrasi 45% menghasilkan nilai *gray scale* 5 (sangat baik) untuk tawas dan 3-4 (cukup baik) untuk tunjung.

Ketahanan luntur tawas yang baik ini dikarenakan adanya ikatan yang baik antara tanin yang terkandung dalam ekstrak sabut kelapa dengan logam alum tawas yang membentuk tanat logam sehingga dapat meningkatkan ketahanan luntur warna. Hal ini sesuai dengan pendapat Haerudin dan Farida (2017) bahwa adanya Al^{3+} dari larutan tawas akan menyebabkan ikatan antara ion-ion tersebut dengan tanin yang telah berada di dalam serat berikatan dengan serat sehingga molekul zat pewarna alam yang berada di dalam serat menjadi lebih besar. Hal ini mengakibatkan molekul zat pewarna alam akan sukar keluar dari pori-pori serat dan akan memperkuat ketahanan luntur. Pada penelitian Prabhu & Teli (2014) juga dijelaskan bahwa penggunaan mordan tanin yang disubstitusi dengan mordan garam logam akan membentuk tanat logam yang dapat meningkatkan ketahanan luntur warna, selain itu adanya tanin dan logam alum tawas menjembatani pewarna dengan serat kain yang kemudian membentuk ikatan kovalen antara serat dengan zat warna sehingga konsentrasi warna yang terserap oleh kain pada saat mengalami pencucian akan tetap dipertahankan.

Ditinjau dari pengaruh konsentrasi zat fiksasi tawas dan tunjung relatif menghasilkan nilai yang sama. Hal ini menunjukkan bahwa pada penelitian ini konsentrasi zat fiksasi tidak berpengaruh terhadap ketahanan luntur warna. Dapat dilihat pada Tabel 4 variasi konsentrasi fiksasi menghasilkan nilai *grey scale* dan *staining scale* yang relative sama. Hal ini dikarenakan konsentrasi zat fiksasi yang dibutuhkan untuk menghasilkan nilai ketahanan luntur yang tinggi sudah melebihi batas optimal. Sehingga tidak dapat pengaruh konsentrasi zat fiksasi terhadap ketahanan luntur warna pada penelitian ini.

SIMPULAN

Simpulan

1. Dari hasil penelitian dapat diketahui bahwa limbah sabut kelapa dapat digunakan sebagai pewarna alami kain batik.
2. Dari uji beda warna L^*a^*b zat fiksasi tawas menghasilkan warna yang lebih terang dibandingkan dengan zat fiksasi tunjung, dimana pada fiksasi tawas menghasilkan warna *red-orange* sedangkan pada fiksasi tunjung menghasilkan warna *orange*
3. Dari hasil uji ketahanan luntur terhadap pencucian dan penggosokan menunjukkan bahwa terdapat pengaruh jenis zat fiksasi terhadap kualitas warna kain batik dimana zat fiksasi tawas memberikan nilai *gray scale* dan *staining scale* yang lebih baik dibandingkan zat fiksasi tunjung. Sedangkan untuk konsentasi zat fiksasi tidak memberikan pengaruh terhadap ketahanan luntur warna karena konsentrasi zat fiksasi yang dibutuhkan sudah optimal.

Saran

1. Diperlukan variasi konsentrasi zat fiksasi yang lebih banyak untuk mengetahui persen konsentrasi yang optimum terhadap kualitas warna kain batik.
2. Perlu penelitian lebih lanjut mengenai ketahanan luntur warna terhadap penggosokan dan keringat terhadap kain katun hasil pewarnaan menggunakan zat warna dari ekstrak sabut kelapa.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih banyak kepada Universitas Muhammadiyah Surakarta yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk melakukan penelitian ini serta CV. Batik Akasia yang telah mewadahi penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Alamsyah, A. (2018). Kerajinan Batik dan Pewarnaan Alami. *Endogami Jurnal Ilmiah Kajian Antropologi*, 1(2), 136-148
- Amalia, R. & Iqbal, A. (2016). Studi Pengaruh Jenis dan Konsentrasi Zat Fiksasi terhadap Kualitas Warna Kain Batik dengan Pewarna Alam Limbah Kulit Buah Rambutan (*Nephelium lappaceum*). *Dinamika Kerajinan dan Batik*, 33(2), 85-92
- Bondra, M., Andreas, P. S., & Poppy, F. N. (2018). Penelitian Serabut Kelapa Sebagai Material Lantai Ecofriendly dan Biodegradable. *Jurnal Intra*, 6(2), 431-436
- Haerudin, A. & Farida. 2017. Limbah Serutan Kayu Matoa (*Pometia pinnata*) sebagai Zat Warna Alam pada Kain Batik Katun. *Dinamika Kerajinan dan Batik*. 34(1), 43-52
- Haerudin, A., Muhammad, R. A. P., & Sholeh M. (2020). Pengaruh pH dan Suhu Ekstraksi Zat Warna Alami dari Limbah Sabut Kelapa Muda (*Cocos nucifera*) pada Pewarnaan Kain Batik Mori Prima Non Mordan. *Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia "Kejuangan"*. Yogyakarta: 14-15 Juli 2020. pp. 1-6
- Lisan, F. R. (2015). Pengaruh Jenis Tanin secara Kualitatif dan Penetapan Kadar Tanin dari Sabut Kelapa (*Cocos nucifera* L.) secara Permanganometri. *Jurnal Imiah Mahasiswa Universitas Surabaya*. 4(1), 1-16
- Moerdoko W, Isminingsih, Wagimun, S. 1973. "Evaluasi Tekstil bagian fisika". Bandung: Institut Teknologi Tekstil
- Nugraha, J., & Emma, Y. R. (2020). Pemanfaatan Daun Rami sebagai Bahan Zat Warna Alam dan Fungsionalisasinya pada Pencelupan Kain Kapas dan Sutera. *Arena Tekstil*. 35(1), 29-38
- Prabhu, K. H., & Teli, M. D. (2014). Eco-dyeing using Tamarindus indica L. seed coat tannin as a natural mordant for textiles with antibacterial activity. *Journal of Saudi Chemical Society*. 18(6), 864-872
- Priambudi, R. A., Kendy, T. T., & Siswanti. (2020). Ekstrak Sabut Kelapa (*Cocos nucifera*) Sebagai Biomordan pada Bahan Tekstil Dengan Pewarna Alami Daun Jati (*Tectona grandis* L.f). *Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia "Kejuangan"*. Yogyakarta: 14-15 Juli 2020. pp. 1-6

- Pujilestari, T. (2017). Optimasi Pencelupan Kain Batik Katun dengan Pewarna Alam Tinggi (*Ceriops tagal*) dan *Indigofera Sp.* *Dinamika Kerajinan dan Batik.* 34(1), 53-62
- Pujilestari, T. (2014). Pengaruh Ekstraksi Zat Warna Alam dan Fiksasi terhadap Ketahanan Luntur Warna pada Kain Batik. *Dinamika Kerajinan dan Batik.* 31(1), 31-40
- Setiadi, I.B. (2013). "Batik Nusantara". Direktorat Jenderal Kebudayaan: Jakarta
- Sofyan & Failisnur. (2016). Gambir (*Uncaria gambir Roxb*) sebagai Pewarna Alam Kain Batik Sutera, Katun, dan Rayon. *Jurnal Litbang Industri.* 6(2), 89-98
- Suryani, T, Agnes, R. D., & Andika, D.P. (2020). Kualitas Warna Alami Batik dari Daun dan Kulit Buah Beberapa Tanaman dengan Variasi Lama Perendaman. *Seminar Nasional Pendidikan Biologi dan Saintek (SNPBS) ke-V 2020.* pp. 573-579