

---

## PENGEMBANGAN POTENSI INDIGOFERA DENGAN PROSES KOMBINASI FERMENTASI AEROB-ANAEROB SEBAGAI ZAT WARNA ALAMI BATIK

Azafilmi Hakiim, Dessy Agustina Sari , Vita Efelina

Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Singaperbangsa Karawang,

Jl. HS Ronggowaluyo Teluk Jambe Karawang Jawa Barat

<sup>1)</sup>Email: aza252116@gmail.com

### INTISARI

Teknik pewarnaan kain batik dapat dilakukan dengan zat warna sintetik atau zat warna alam (ZWA). Keberadaan banyaknya permintaan konsumen, mampu menggerser keberadaan zat warna alam. Keunggulan zat warna sintetik antara lain memberikan keuntungan ekonomi, efisiensi waktu dan warna yang dihasilkan beragam. Kelemahan penggunaan zat warna sintetik adalah dampak lingkungan yang dihasilkan. Kandungan bahan sintetik sukar diuraikan sehingga perlu diupayakan kembali penggunaan ZWA . Salah satunya berasal dari tanaman perdu yaitu indigofera tinctoria. Tujuan penelitian ini adalah sejauh mana pengaruh konsentrasi daun indigofera pada beda perlakuan proses fermentasi (aerob dan anaerob) dan perlakuan penggunaan fiksasi terhadap daya tahan pencucian, daya tawahan luntur dan daya tahan sinar matahari. Bahan baku sampel yaitu kain katun dan sutera yang dicelup dengan ZWA fermentasi indigofera pada konsentrasi daun indigo 1kg/5L dan 1kg/10L, kemudian dilanjutkan dengan pencelupan fiksasi/non fiksasi sebagai variable bebas dan variable terikat adalah uji daya tahan. Hasil uji ketahanan daya tahan pencucian, daya tahan luntur dan daya tahan sinar matahari menunjukkan bahwa penggunaan konsentrasi memiliki kategori nilai yang tidak jauh berbeda. Sedangkan pada variable perlakuan fiksasi/non fiksasi diperoleh kategori nilai terbaik rata-rata pada perlakuan fermentasi aerob

**Kata kunci:** *indigofera, aerob, anaerob, fermentasi, fiksasi*

### ABSTRAK

The technique of coloring batik cloth can be done with synthetic dyes or natural dyes (ZWA). The existence of a large number of consumer request, is capable to drive out the presence of natural dyes. The advantages of synthetic dyes are including the economic benefits, time efficiency and the various results of colors. The disadvantage of using synthetic dyes is the environmental impact. The content of synthetic ingredients is difficult to elaborate which need to be re-attempted to use natural dyes. One of them comes from shrubs named indigofera tinctoria. The purposes of this study is to know the extent of the effect of indigora leaf concentration on different treatments of fermentation processes (aerob and anaerob) and treatment of the use of fixation on washing resistance, fade resistance and sunlight resistance. Raw materials for samples are cotton and silk fabric which dyed with natural dyes of indigofera fermentation at indigo leaf concentrations of 1kg/5L and 1kg/10L, then continued with fixation/non-fixation dye as the independent and dependent variable are the durability test. The result of the wash resistance endurance test was the fade resistance and sunlight resistance showed that the use of concentration has a value category which is not much different. Whereas in the fixation/non-fixation variable, obtained the best average value category in aerobic fermentation treatment.

**Keyword:** *indigofera, aerob, anaerob, fermentation, fixation*

### PENDAHULUAN

Perkembangan batik di era modern ini mengalami fase perubahan, dimana sebelumnya penggunaan dasar warna yang digunakan batik terdahulu dibuat dari bahan bahan alami yang

berasal dari lingkungan setempat. Bahan-bahan tersebut juga lazim digunakan dalam karya-karya seni lain di kepulauan Nusantara. Sumber bahan pewarna banyak digunakan dari kulit kayu, buah, bunga dan akar tanaman. Di awal abad ke-20

masuklah warna-warna sintetis/kimia yang mulai luas dan digunakan batik-batik yang bersal dari pekalongan (Rini dkk., 2011).

Teknik pewarnaan sintetis/kimia mampu menggeser keberadaan warna alami karena disisi lain akan banyaknya permintaan yang bertujuan mampu mempermudah memberikan sisi keuntungan ekonomi, efisien waktu, dan warna yang dihasilkan beragam. Hal ini menimbulkan permasalahan yaitu keberadaan limbah cair dan padatan yang dihasilkan dari proses pewarnaan sintetis. Kandungan bahan-bahan sintetis memiliki sifat sukar larut atau sukar diuraikan. Hal ini ditandai dengan dihasilkannya limbah cair yang berwarna keruh dan pekat. Biasanya warna air limbah tergantung pada zat warna yang digunakan. Hal ini didukung berdasarkan hasil identifikasi Kementerian Lingkungan Hidup, terdapat 48.287 UKM batik yang proses produksinya menyebabkan pencemaran sungai di Indonesia karena penggunaan lilin/wax, pewarna sintetis/kimia dan bahan kimia lainnya secara berlebihan (Rini dkk., 2011).

Oleh karena itu, perlu adanya pengenalan kembali inovasi dengan mengembangkan potensi lokal warna alam berbasis Green Natural Coloring pada penerapan produksi batik. Salah satunya dalam kesempatan ini akan dikembangkan pewarna alam dengan menggunakan tanaman indigofera atau yang dikenal dengan nila, tom jawa, tarum alias tarum kayu (Indonesia), indigo (Inggris), nila, tarum (Malaysia).

Beberapa peneliti diantara Adalina dkk., (2010), melalui proses redoks pigmen yang dihasilkan dari pewarna indigo ini seingkali memperlihatkan kekentalan yang istimewa terhadap cahaya dan pencucian. Dimana pada proses yang digunakan adalah hidrolisis menggunakan enzim dengan penambahan asam encer. Sehingga dari proses tersebut mengubah bentuk indigo menjadi indoksil (tarum putih) dan glukosa. Indoksil dapat dioksidasi menjadi indigo dengan warna biru.

Proses yang lain juga dikemukakan oleh Kasmudjo dan Panji Probo Saktianggi, (2010) melalui proses ekstraksi daun Indigofera tinctoria dengan perlakuan panas dan perbandingan konsentrasi bahan dan air, serta penambahan

fiksasi mineral tawas, kapur, dan jalawe. Dari penelitian tersebut diperoleh kadar ekstraksi yang dinilai tinggi pada kandungan daun indigofera sebesar 21,35%, dan tingkat kelunturan warna terhadap cahaya matahari sangat baik pada range skala nilai 4-5.

Pada tahun 2013, Muallimin memberikan gagasan baru dengan metode pengasaman. Pada metode ini dibuat perbandingan akan kadar asam dari konsentrasi asam klorida dan asam sulfat. Dimana keberadaan asam sulfat amemberikan hasil tertinggi dengan kadar indigo 29,20 ppm. Sehingga dari hasil tersebut memeberikan kenampakan warna yang berbeda-beda.

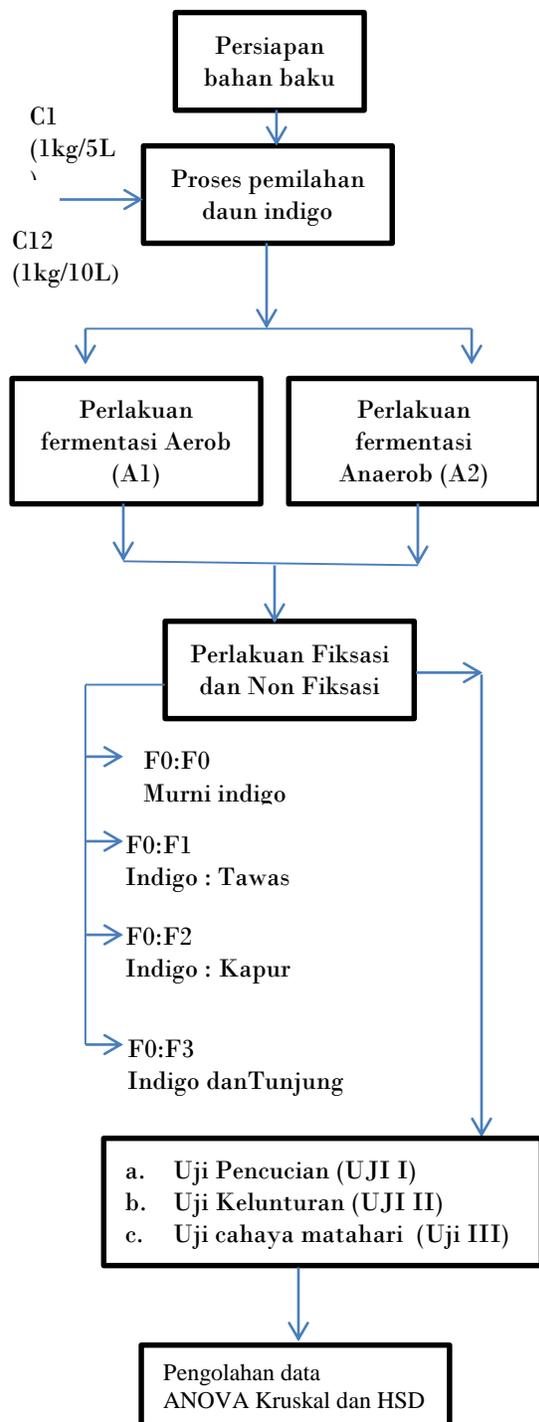
Dalam pembaharuan penelitian ini, memberikan kajian dengan perlakuan fermentasi aerob dan anaerob terhadap pengaruh ada tidaknya penambahan fiksasi yang diolah berdasarkan validitas data menggunakan pengolahan ANOVA, Kruskal-Wallis Test dan Pengujian Tukey HSD

## METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan dengan tahapan proses awal yaitu pemotongan daun dan menimbang daun yang sudah dipotong sebanyak 1kg untuk masing-masing konsentrasi. Kemudian dilanjutkan tahapan persiapan bahan pendukung sebagai berikut : tawas, kapur, tunjung, dan gula merah dilengkapi dengan peralatan tempat fermentor (reaktor) dan bak aerator dengan pengaduk dan kain poliester dalam pembuatan menjadi pasta dari zat warna yang terbentuk.

Proses selanjutnya adalah pengolahan zat warna dengan perlakuan aerob dan anaerob sebagai berikut:

- a. Proses Fermentasi Aerob
  1. Rendam bahan yang sudah diambil daunnya didalam wadah besar masing-masing perbandingan dengan rendaman air (C1 : 1kg/5L dan C2 : 1kg/10L);
  2. Selanjutnya didiamkan dan dibuka dengan kain kasa berlubang agar
  3. terjadi kontak dengan udara luar/oksigen dari luar selama 48 jam;



Gambar 1. Tahapan Metodologi Penelitian

4. Lakukan penyaringan dan pengambilan cairan;
5. Setelah cairan fermentasi aerob diambil, tambahkan endapan kapur 250g//L yang direndam 24 jam;
6. Proses penggeburan (aerasi) terjadi sampe terjadinya buih pada proses terlarutnya cairan indigo aerob beserta endapan kapur hingga buihnya menghilang;
7. Saring endapannya dengan kain halus.
8. Masukkan hasil saringan endapan pada kain ke dalam larutan gula merah dengan konsentrasi 1kg/9L;
9. Zat warna siap untuk digunakan

b. Proses Fermentasi Anaerob

1. Rendam bahan yang sudah diambil daunnya didalam wadah besar masing-masing perbandingan dengan rendaman air (C1 : 1kg/5L dan C2 : 1kg/10L);
2. Selanjutnya didiamkan dan ditutup rapat tanpa ada celah selama 48 jam (dimana terjadi proses fermentasi anaerob yang tidak kontak udara/oksigen dari luar);
3. Lakukan penyaringan dan pengambilan cairan
4. Setelah cairan fermentasi anaerob diambil, tambahkan endapan kapur 250g//L yang direndam 24 jam;
5. Proses penggeburan terjadi sampe terjadinya buih pada proses terlarutnya cairan indigo anaerob beserta endapan kapur hingga buihnya menghilang;
6. Saring endapannya dengan kain halus;
7. Masukkan hasil saringan endapan pada kain ke dalam larutan gula merah dengan konsentrasi 1kg/9L;
8. Zat warna siap untuk digunakan.

Proses ada tidaknya penambahan fiksasi:

- a. Adanya fiksasi baik tawas, kapur dan tunjung dengan membuat larutannya

- dengan konsentrasi tetap 25 g/L setelah proses pengeringan proses pewaranaan dengan indigofera.
- Kemudian lakukan pengulangan celup yang 3X
  - Lakukan pengeringan dengan cara diangin-anginkan di tempat yang teduh
  - Lakukan uji karakterisasi warna dan kualitas warna (Metoda pengujian mengacu pada SNI ISO 105 – C 06 – 2010 dan SNI ISO 105 – B01 : 2010).
  - Catat hasil uji.

#### Teknik Pengumpulan Sampel dan Analisa Data

Teknik Pengumpulan didapat dari hasil uji laboratorium da pengamatan hasil uji berdasarakan warna pada kain. Hasil pengujian karakteristik bahan pewarna meliputi : nilai intensitas warna, pengaruh suhu dan pH. Data-data yang diperoleh kemudian dianalisis dengan ANOVA, pengaruh faktor yang berbeda nyata pada taraf uji 5% dan 1% di uji lanjut dengan HSD (Honesty Significant Differences dan Kruskal Wallis-Test.

#### HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian berdasarkan penilaian dengan *Staining Scale* yaitu dikategorikan tinggi pada kisaran nilai 5,4-5-,4, kategori sedang pada 2-3,3,-4 dan kategori rendah 1,1-2,2 (Ramadhania, 2013). Adapun hasil perolehan penilaian *Staining Scale* (berdasarkan skala kategori) sebagai berikut:

**Tabel 1.** Karakterisasi hasil uji I, II, dan III pada perlakuan tanpa fiksasi.

Bahan	Konsentrasi	Proses	Uji I	Uji II	Uji III
Katun Polos	C1	A1	4-5	4-5	4-5
			5	5	4-5
	C2	A2	2	2	3
			2	2	3
Katun Batik	C1	A1	4-5	4-5	4-5
			5	5	4-5

Sutera Polos	C1	A2	2	2	2-3
			2	2	2-3
	C2	A1	4	4-5	4-5
			5	5	4-5
Sutera Batik	C1	A2	2	2	3
			2	2	3
	C2	A1	4	4-5	4-5
			5	5	4-5
C1	A2	2	2	3	
		2	2		

\*ket nilai 5,4-5-,4, kategori sedang pada 2-3,3,-4 dan kategori rendah 1,1-2,2

**Tabel 2.** Karakterisasi hasil uji I, II, dan III pada perlakuan fiksasi tawas.

Bahan	Konsentrasi	Proses	Uji I	Uji II	Uji III
Katun Polos	C1	A1	4	3-4	4-5
			5	4	4-5
	C2	A2	3-4	4	3
			3-4	4	3
Katun Batik	C1	A1	4	3-4	4-5
			4-5	4	4-5
	C2	A2	2	3	2-3
			2	3	2-3
Sutera Polos	C1	A1	4	3-4	4-5
			4-5	4	4-5
	C2	A2	3	3	3
			3	3	3
Sutera Batik	C1	A1	4	3-4	4-5
			4-5	4	4-5
	C2	A2	3	3	3
			3	3	3

Tabel 3. Karakterisasi hasil uji I, II, dan III pada perlakuan fiksasi kapur.

Bahan	Konsentrasi	Proses	Uji I	Uji II	Uji III
Katun Polos	C1	A1	4	3-4	4-5
	C2		4-5	4	4-5
	C1	A2	3-4	3	3
	C2		3-4	3	3
Katun Batik	C1	A1	4	4	4-5
	C2		4-5	4	4-5
	C1	A2	3-4	3	2-3
	C2		3-4	3	2-3
Sutera Polos	C1	A1	4	4	4-5
	C2		4-5	4	4-5
	C1	A2	3	3	3
	C2		3	3	3
Sutera Batik	C1	A1	4	4	4-5
	C2		4-5	4	4-5
	C1	A2	3	3	3
	C2		3	3	3

Tabel 4. Karakterisasi hasil uji I, II, dan III pada perlakuan fiksasi tunjung.

Bahan	Konsentrasi	Proses	Uji I	Uji II	Uji III
Katun Polos	C1	A1	4-5	4	4-5
	C2		5	4	4-5
	C1	A2	3-4	3	3
	C2		3-4	3	3
Katun Batik	C1	A1	4-5	4	4-5
	C2		5	4	4-5
	C1	A2	3-4	3	3
	C2		3-4	3	3
Sutera	C1	A1	4-5	4	4-5

Polos	C2		5	4	4-5
	C1	A2	3-4	3	3
	C2		3-4	3	3
Sutera Batik	C1	A1	4-5	4	4-5
	C2		5	4	4-5
	C1	A2	3-4	3	3
	C2		3-4	3	3

Hasil Tabe 1 menunjukkan bahwa peranan tanpa fiksasi menghasilkan perbedaan kategori, dimana pada uji I, II, dan III rata-rata pada perlakuan fermentasi aerob menghasilkan kategori nilai yang tinggi dibandingkan dengan proses anaerob. Hal ini disebabkan Yang mana pigmen molekul-molekul warna menempel hingga kedalam serat-serat kain. Sehingga pada uji I, warna terhadap pencucian dihasilkan ketetapan warna seperti sebelumnya. Sedangkan pada uji kelunturan (Uji II) kategori proses fermentasi aero dinilai tinggi karena zat molekul indigo secara aerob mempunyai daya penyerapan untuk melewati pori-pori dalam serat sangat baik, sehingga partikel zat warna tidak mudah terlepas. Di sisi lain uji III menunjukkan bahwa ikatan daya serap yang kuat menyebabkan paparan cahaya matahari tidak mudah untuk memudahkan zat molekul warna yang terserap pada kain (Ramadhania dkk, 2013; Pujilestari, 2014). Berbeda hal dengan proses anaerob yang disarankan untuk menggunakan peranan fiksasi dalam mengikat molekul warna lebih tahan lama kedalam serat kain.

Peranan fiksasi uji I, II, dan III pada umumnya memperkuat warna yang masuk kedalam serat, sehingga warna tidak mudah luntur. Hasil yang disajikan tabel 2 memberikan gambaran rata-rata diperoleh kategori nilai tinggi (nilai 4) dan cukup/sedang (nilai 3-4). Hal ini menunjukkan tawas mampu mengunci warna dan terikat kuat didalam kain jenis katun polos, sutera polos, sutera batik pada proses fermentasi aerob dan anaerob. Sedangkan pada kain katun berbasis batik yang menggunakan proses anaerob, dinilai

tidak begitu kuat bersama dengan tawas untuk masuk kedalam serat kain batik. Hal ini dimungkinkan karena sifat partikel molekul warna anaerob tidak cukup kuat dan hanya menempel pada permukaannya saja. Sehingga warna mudah terlepas ketika dilakukan pencucian (Ramadhania dkk, 2013; Pujilestari, 2014).

Fiksasi menggunakan kapur menunjukkan hasil pada kategori rata-rata nilai tinggi. Hal ini dikarenakan kapur mampu mengikat kuat molekul warna. Menurut Triani (2012), sifat-sifat fisik kapur adalah berbentuk gumpalan yang tidak teratur, memiliki warna putih atau putih keabu-abuan, dan kadang-kadang bernoda kekuningan atau kecokelatan yang disebabkan oleh adanya unsur besi. Penggunaan larutan kapur sebagai fiksator merupakan penambahan garam-garam klorida atau oksalat dari basa-basa organik yang dapat meningkatkan afinitas zat warna terhadap selulosa/serat/kain katun. Artinya, semakin tinggi konsentrasi kapur, tingkat afinitas terhadap selulosa akan semakin baik (Triani, 2012).

Perlakuan fiksasi menggunakan tunjung, hasil rerata uji I, II, dan III di peroleh hasil kategori tinggi dan sedang. Hal ini disebabkan bahan fiksasi tunjung terhadap pencucian berkaitan dengan terjadinya ikatan zat warna yang mampu masuk ke dalam serat kain secara maksimum dan berikatan kuat dengan serat kain (Sulasminingsih, 2006). Disisi lain memang, untuk proses fermentasi anaerob, sebagian besar berubah warna menjadi hijau coklat gelap dan sebaliknya fermentasi anaerob berubah menjadi warna biru abu kehijaun. Dimungkinkan fiksasi tunjung terhadap zat warna anaerob sepenuhnya mampu merubah atau mengalihkan warna, sedangkan zat warna aerob hanya sebagian dan dinilai masih terdapat kandungan indigo didalamnya. Hal ini menunjukkan bahwa molekul zat warna aerob sangat kuat melekat pada partikel serat.

Berdasarkan paparan hasil yang dengan kategori yang didapat diolah secara ANOVA pada penilaian HSD (Honesty Significant Differences dan Kruskal Wallis-Test, didapat perbedaan konsentrasi yang dinyatakan C1 (1kg/5L) dan C2 (1kg/10L) dengan nilai Asymp. Sig. sebesar 0,481

(lebih dari batas kritis 0,05) yang berarti konsentrasi tidak memberikan pengaruh bermakna terhadap hasil (Uji Kruskal Wallis-Test). Sedangkan data deskriptif ANOVA menyebutkan rata-rata karakteristik kain tanpa fiksasi sebesar 3,58, karakteristik kain fiksasi tawas sebesar 3,75 karakteristik kain fiksasi kapur sebesar 3,79 dan karakteristik kain fiksasi tunjung sebesar 3,83. Dengan demikian maka secara deskriptif dapat disimpulkan bahwa rata-rata paling tinggi adalah kain fiksasi tunjung yakni sebesar 3,83. Data HSD diperoleh output nilai sig sebesar  $0,864 > 0,05$ , dimana pada penggunaan tanpa fiksasi dan fiksasi tawas dan kapur secara deskriptif tidak memiliki perbedaan yang nyata.

## **KESIMPULAN**

Hasil uji I, II dan III mengenai perbedaan konsentrasi menghasilkan penilaian yang tidak jauh berbeda baik pada konsentrasi C1 (1kg/5L) dan C2 (1kg/10L) dengan nilai Asymp. Sig. sebesar 0,481 (lebih dari batas kritis 0,05) yang berarti konsentrasi tidak memberikan pengaruh bermakna terhadap hasil (Uji Kruskal Wallis-Test). Sedangkan hasil pengolahan data HSD diperoleh bahwa output perbedaan ada tidaknya penambahan fiksasi diketahui nilai sig sebesar  $0,864 > 0,05$ , dimana pada penggunaan tanpa fiksasi dan fiksasi tawas secara deskriptif tidak memiliki perbedaan yang nyata, tetapi perolehan perbedaan dengan deskriptif tertinggi dihasilkan pada fiksasi tunjung.

## **UCAPAN TERIMA KASIH**

Terima kasih kepada pihak-pihak diantaranya Kemenristekdikti, LPPM UNSIKA, rekan pembantu peneliti dalam hal ini praktisi petani indigo serta pembatik pesisir yaitu Bapak Husein dan Ibu waryonah, serta pengolahan data secara akurat oleh Ahmad Zaini. Tak lupa pemilik workshop Tientoria House dan segenap support dari keluarga.

---

## DAFTAR PUSTAKA

- Adalina, Y. dkk. 2010. Sumber Bahan Pewarna Alami Sebagai Tinta Sidik Jari Pemilu. Bogor : Pusat Penelitian Dan Pengembangan Hutan Dan Konservasi Alam Badan Penelitian Dan Pengembangan Kehutanan Departemen Kehutanan.
- Badan Standardisasi Nasional, 2010. SNI ISO 105 – C06 : 2010. Tekstil- Cara Uji Tahan Luntur Warna – Bagian C06: Tahan Luntur Warna Terhadap Pencucian Rumah Tangga dan Komersial. Jakarta: BSN.
- Badan Standardisasi Nasional, 2010. SNI ISO 105 – B01: 2010. Tekstil- Cara Uji Tahan Luntur Warna – Bagian B01: Tahan Luntur Warna terhadap Sinar, Sinar Terang Hari. Jakarta: BSN.
- Brono, Haryo. 2010. Mewarnai Batik Dengan Indigofera. [akses 14/12/13].
- Mayangsari, P. dkk .2012. Review: Usaha Untuk Menjaga Ketahanan Warna Hasil Pencelupan Kain Denim Dengan Zat Warna Indigo Dengan Mengatur pH Larutan Celup. Bandung: STT Tekstil.
- Mualimin, 2013. Pewarna Alami Batik dari Tanaman Nila (Indigofera) dengan Metode Pengasaman. Semarang: Fakultas Teknik Studi Ahli Madya Teknik Kimia Universitas Negeri Semarang.
- Pitojo Setijo dan Zumiaty. 2009. Pewarna Nabati Makanan. Yogyakarta: Kanisius.
- Pujilestari Titiek, 2014. Pengaruh Ekstraksi Zat Warna Alam dan Fiksasi Terhadap Ketahanan Luntur Warna Pada Kain Batik katun. Yogyakarta.
- Ramadhania, dkk. 2013 Pengaruh Perbedaan Cara Ekstraksi dan Bahan Fiksasi Bahan Pewarna Alam Limbah Serbuk Kayu Mahoni (*Swietenia macrophylla* King) Terhadap Kualitas Pewarna Batik. Yogyakarta : Bagian Teknologi Hasil Hutan Fakultas Kehutanan, Universitas Gajah Mada.
- Rini, S. dkk. 2011. Pesona Warna Alami Indonesia. Jakarta: Yayasan Keanekaragaman Indonesia.
- Triani, A., Catherine T.J., Jakariya N., dan Bayu, K.M. 2012. Pencarian Hasil Pencelupan Optimum dari

Ekstrak Biji Buah Tanaman Kesumba pada Kain Kapas, Sutera, Poliamida, dengan Variasi Penambahan Zat Pembantu dan Proses Fiksasi.