



## Pengaruh pH dan Suhu Ekstraksi Zat Warna Alami dari Limbah Sabut Kelapa Muda (*Cocos nucifera*) pada Pewarnaan Kain Batik Mori Prima Non Mordan

Agus Haerudin\*, Muhammad Ridwan Andi Purnomo, dan Sholeh Ma'mun

Magister Teknik Industri Universitas Islam Indonesia, Jl Kaliurang Km. 14, Yogyakarta

\*E-mail : [17916201@students.uii.ac.id](mailto:17916201@students.uii.ac.id)

### Abstract

*Phytochemical test results of positive young coconut coir extract containing flavonoids and alkaloids from anthocyanin pigments that have potential as natural dyes. In general, the manufacture of natural dyes affected by many factors namely pH, temperature, light and oxygen. The purpose of this study was to determine the effect of pH and temperature extracting natural dyes from young coconut coir waste on the value of color quality test on the application to the coloring of not mordant batik fabric (Mori Prima). The method used was an experiment by varying the temperature (60 °C, 80 °C, 100 °C) and pH (Neutral 7, Acid 2, Base 12), the results of the dye extract were applied to the coloring of not mordant batik fabrics (Mori Prima), the results of the coloring application were tested for quality the color is the solution's absorbance color test, the color fastness in washing and the color aging level, the results of the coloring application are carried out a test of the color quality, namely the color absorbance test of the solution, the color fastness of the washing and the color aging level. The results showed the highest absorbance value of 1.5203 and the best color aging value of 14.25 from the variation of the acid pH treatment, and the extraction temperature of 100 °C, the results of the color fastness test on washing the average value obtained 4 showed that the color quality of young coconut fiber has a value of fastness in washing in the good category.*

**Keywords:** young coconut fiber (*cocos nucifera*), natural dyes, batik, cotton fabric.

### Pendahuluan

Eksistensi industri batik yang berbasis kearifan lokal perlu terus ditingkatkan, guna meningkatkan daya saing yang komparatif dan kompetitif di pasar dunia. Batik berbasis kearifan lokal yang memiliki daya beli serta peluang ekspor cukup tinggi pada saat ini yakni produk batik warna alam. Untuk itu upaya eksplorasi potensi limbah sumber daya alam sebagai zat warna perlu terus ditingkatkan, sehingga akan memperkaya ragam batik warna alam Indonesia. Salah satu limbah sumber daya alam yang dapat dimanfaatkan sebagai zat warna yaitu sabut kelapa muda. Ekstrak sabut kelapa muda memiliki senyawa aktif sebagai zat warna alam, Anggriani dkk., (2017) dalam penelitiannya menyebutkan bahwa sabut kelapa hijau dari hasil uji fitokimia positif mengandung senyawa flavonoid dan alkaloid dari pigmen antosianin yang berpotensi sebagai zat warna alami.

Zat warna alami umumnya di pengaruhi oleh beberapa faktor seperti temperatur, pH, cahaya, dan oksigen (Ingrid dan Iskandar, 2016). Rosyida (2015) dalam penelitiannya mengatakan bahwa kain kapas yang dicelup dengan pH yang berbeda akan diperoleh kain dengan ketuaan warna yang berbeda, dengan urutan tingkat ketuaan sebagai berikut dimana pH alkali menghasilkan warna yang paling tua, pH netral menghasilkan warna sedang dan pH asam menghasilkan warna yang paling muda. sementara Souissi dkk., (2018) mengatakan bahwa pH ekstraksi zat warna alam cukup berpengaruh terhadap nilai absorbansi larutan zat warna yang dihasilkan. Variasi pH larutan celup berpengaruh pada uji beda warna  $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$  dan tingkat ketuaan warna (Haerudin dan Farida, 2017).

Penggunaan suhu ekstraksi yang berbeda-beda cukup signifikan mempengaruhi warna yang dihasilkan Ibarahim dkk., (2015) mengatakan kenaikan suhu dapat menyebabkan terjadinya laju ekstraksi semakin tinggi sehingga dapat peningkatan kadar komponen hasil ekstraksi dan laju ekstraksi diduga menyebabkan tingkat kecerahan warna. Senada yang diungkapkan oleh Bahri dkk., (2017) mengatakan bahwa perbedaan suhu ekstraksi akan menghasilkan intensitas warna yang berbeda.

Aplikasi penggunaan zat warna alami pada kain batik biasanya menggunakan kain mordan, dimana mordan merupakan perlakuan awal pada kain yang akan diwarnai agar lemak, minyak, kanji dan kotoran yang tertinggal pada proses penunuan dapat dihilangkan dan zat warna dapat langsung diserap oleh kain (Ahmad, 2018). Selain bertujuan untuk meningkatkan daya tarik zat warna alam terhadap bahan tekstil, mordanting juga berguna untuk menghasilkan kerataan dan ketajaman warna yang baik (Fitriah dan Utami, 2013). Bahan mordan yang biasa digunakan pada proses





pewarnaan antara lain soda abu, tawas, tunjung dan Turkish Red Oil (Sunarya, 2012). Proses mordanting dapat dilakukan sebelum, setelah atau bersamaan dengan pencelupan, atau dikenal sebagai pra-mordan (pre-mordanting), pasca-mordan (post-mordanting) dan mordan simultan (*simultaneous/meta-mordanting*) (Yi, 2013).

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh pH dan suhu ekstraksi zat warna alami dari limbah sabut kelapa muda terhadap nilai uji kualitas warna pada aplikasikan pewarnaan kain batik mori prima non mordan.

## Metode Penelitian

### Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan pada penelitian ini : sabut kelapa muda warna kulit hijau, Asam Klorida (HCl), Natrium Hidroksida (NaOH), Natrium Karbonat ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ), Teepol, Kain Primissima, dan Lilin batik. Sedangkan peralatan yang digunakan : alat pemotong, ekstraktor, pH meter, peralatan pematikan, Thermometer, Spektrofotometer UV-Vis, dan *gray scale*.

### Metode

Variasi perlakuan pada penelitian ini : pH ekstraksi (Asam 2, Netral dan Basa 12), Suhu ekstraksi ( $60^\circ\text{C}$ ,  $80^\circ\text{C}$  dan  $100^\circ\text{C}$ ), rasio larutan ekstraksi 1:10, waktu ekstraksi 1 jam, hasil larutan ekstraksi diaplikasikan pada kain batik mori prima non mordan dengan zat fiksasi tawas ( $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ ).

### Tahapan Eksperimen

Proses perlakuan pada sabut kelapa muda dimana sabut kelapa muda terlebih dahulu dipisahkan dari tempurungnya dan dibersihkan dari kotoran kemudian dipotong cacah kecil-kecil dan ditumbuk hingga seratnya pecah dan terbuka. Kemudian dilakukan proses ekstraksi dalam rasio larutan ekstraksi 1:10 (1 kg sabut kelapa diekstrak dalam 10 liter air), ekstraksi dilakukan pada suhu  $100^\circ\text{C}$ , selama 1 jam. Setelah diperoleh larutan ekstraksi kemudian dilakukan uji absorbansi untuk melihat nilai panjang gelombang warna yang tereplektasi dan selanjutnya dilakukan proses pematikan pada kain mori prima non mordan dengan proses batik cap, dilanjutkan proses pewarnaan dengan sistem celup-rendam-jemur, frekuensi pencelupan dilakukan sebanyak 5 kali, kemudian dilakukan proses fiksasi dengan menggunakan larutan tawas 70 g/L, setelah kain batik yang berwarna dilakukan proses fiksasi kemudian dilanjutkan proses pelorodan dalam larutan natrium karbonat pada suhu  $100^\circ\text{C}$  dalam durasi waktu 15 menit frekuensi pelorodan sebanyak 2-3 kali. Selanjutnya dilakukan uji kualitas warna (uji ketahanan warna dan uji daya tahan luntur warna pada pencucian).

### Tahapan Pengujian

Pengujian absorbansi pada penelitian ini menggunakan *spectrometer IR* mengacu pada hukum *Lambert-Beer* dimana absorbansi akan berbanding lurus dengan konsentrasi, karena  $b$  atau  $l$  harganya 1 cm dapat diabaikan dan  $\epsilon$  merupakan suatu tetapan. Artinya konsentrasi makin tinggi maka absorbansi yang dihasilkan makin tinggi, begitupun sebaliknya konsentrasi makin rendah absorbansi yang dihasilkan makin rendah (Neldawati dkk., 2013).

Pengujian ketahanan warna pada penelitian ini menggunakan Spektrofotometer UV-Vis berdasarkan teori bahwa penyerapan zat warna pada bahan diukur pada panjang gelombang maksimum, yaitu pada panjang gelombang dengan nilai reflektansi (%R) terkecil menunjukkan panjang gelombang maksimum dan jika dikonversi pada nilai K/S akan menghasilkan nilai K/S terbesar. Semakin tinggi nilai K/S berarti penyerapan zat warna oleh bahan lebih besar atau warnanya lebih tua dan sebaliknya jika nilai K/S semakin rendah berarti penyerapan zat warna lebih sedikit sehingga warnanya lebih muda (Kanaya dkk., 2005). Pengujian ketahanan luntur warna pada pencucian dilakukan dengan mengamati adanya perubahan warna asli dari contoh uji setelah proses pencucian menggunakan standar skala Abu-abu kelunturan warna (*grey scale*).

## Hasil dan Pembahasan

### Uji Absorbansi Warna Larutan Ekstraksi Sabut Kelapa Muda

Hasil uji absorbansi pada penelitian ini ditampilkan pada Tabel 1. Berdasarkan Tabel 1 dimana hasil uji absorbansi tertinggi yakni 1,5203 diperoleh dari larutan ekstrak zat warna sabut kelapa muda dengan perlakuan pH ekstraksi asam 2, pada suhu ekstraksi  $100^\circ\text{C}$ . Hal ini menunjukkan bahwa pengaruh variasi pH dan variasi suhu berpengaruh secara signifikan perolehan nilai absorbansi warna larutan ekstraksi dari sabut kelapa muda, seperti terlihat pada Tabel 1 dimana pada perlakuan variasi konsentrasi suhu ekstraksi, semakin suhu ekstraksi tinggi maka akan diperoleh nilai absorbansi warna semakin besar hal ini disebabkan adanya suhu tinggi pada proses ekstraksi membantu memecahkan dan mengeluarkan pigmen senyawa zat warna yang ada pada sabut kelapa muda suhu dapat menyebabkan terjadinya laju ekstraksi semakin tinggi sehingga kadar komponen hasil ekstraksi akan terkikis lebih optimal, analisis tersebut sesuai dengan pendapat (Ibrahim dkk., 2015) yang mengatakan bahwa kadar suhu yang tinggi akan meningkatkan laju ekstraksi semakin tinggi sehingga dapat mengikis komponen ekstraktif pada bahan alam semakin optimal. Begitu



juga pada perlakuan variasi konsentrasi pH dimana adanya pengkondisian pH asam dan basa mempengaruhi terhadap perolehan nilai absorbansi larutan zat warna sabut kelapa muda hal ini disebabkan zat asam (HCl) dan basa (NaOH) yang ditambahkan pada larutan ekstraksi sabut kelapa muda membantu mengikis zat ekstrakfit pigmen zat warna dari sabut kelapa muda.

**Tabel 1.** Uji Absorbansi Warna Larutan Ekstrak Sabut Kelapa Muda

No	Variabel	Nilai Panjang Gelombang (%Absorbansi)
0	Standar absorbansi Aquades	0,0000
1	pH Asam 2, Suhu 60°C	0,8807
2	pH Asam 2, Suhu 80°C	1.0735
3	pH Asam 2, Suhu 100°C	1.5203
4	pH Basa 12, Suhu 60°C	0,3332
5	pH Basa 12, Suhu 80°C	0,5233
6	pH Basa 12, Suhu 100°C	0,9273
7	pH Netral 7, Suhu 60°C	0,2629
8	pH Netral 7, Suhu 80°C	0,3787
9	pH Netral 7, Suhu 100°C	0,3262

### Uji Ketuaan Warna

Hasil uji ketuaan warna pada penelitian ini ditampilkan pada Tabel 2

**Tabel 2.** Data Hasil Uji Ketuaan Warna

No.	Variabel	Nilai Ketuaan Warna (%R)
0	Standar kain putih	101,84
1	Kain Prima Non Mordan, Suhu 60°C, pH Asam, Fiksasi Tawas	17,43
2	Kain Prima Non Mordan, Suhu 60°C, pH Basa, Fiksasi Tawas	35,56
3	Kain Prima Non Mordan, Suhu 60°C, pH Netral, Fiksasi Tawas	62,22
4	Kain Prima Non Mordan, Suhu 80°C, pH Asam, Fiksasi Tawas	14,25
5	Kain Prima Non Mordan, Suhu 80°C, pH Basa, Fiksasi Tawas	30,23
6	Kain Prima Non Mordan, Suhu 80°C, pH Netral, Fiksasi Tawas	39,82
7	Kain Prima Non Mordan, Suhu 100°C, pH Asam, Fiksasi Tawas	14,25
8	Kain Prima Non Mordan, Suhu 100°C, pH Basa, Fiksasi Tawas	14,92
9	Kain Prima Non Mordan, Suhu 100°C, pH Netral, Fiksasi Tawas	33,97

Berdasarkan Tabel 2 data yang ditampilkan dalam satuan %R dimana dari data tabel tersebut tampak dengan adanya penambahan konsentrasi suhu cukup berpengaruh terhadap penurunan nilai %R, semakin suhu tinggi semakin kecil nilai %R yang diperoleh dimana hal itu menunjukkan bahwa semakin nilai ketuaan warna yang tinggi diperoleh pada suhu tinggi hal ini disebabkan adanya suhu tinggi pada proses ekstraksi membantu memecahkan dan mengeluarkan pigmen senyawa zat warna yang ada pada sabut kelapa muda, suhu dapat menyebabkan terjadinya laju ekstraksi semakin tinggi sehingga kadar komponen hasil ekstraksi akan terkikis lebih optimal analisis tersebut sesuai dengan pendapat Ibarahim dkk., (2015) mengatakan bahwa kadar suhu yang tinggi akan meningkatkan laju proses ekstraksi yang mempengaruhi terkikisnya komponen-komponen ekstraktif dari bahan alam secara optimal. Senada juga yang dikatakan oleh Salma dan Pujilestari (2017) bahwa dengan suhu yang tinggi akan mempengaruhi perolehan tingkat ketuaan warna yang lebih baik.

Pada Tabel 2 diperoleh data variasi pH larutan ekstraksi mempengaruhi perolehan nilai %R, dimana secara keseluruhan adanya penambahan HCL sebagai zat donor pH asam dan adanya penambahan NAOH sebagai donor pH basa diperoleh nilai %R semakin kecil dibanding dengan perlakuan pH netral. Hal ini menunjukkan adanya penambahan pH membantu untuk meningkatkan nilai ketuaan warna hal ini disebabkan karena pengaruh donor zat pH larutan asam dan basa membantu mengikis molekul pigmen zat warna dari sabut kelapa muda, hal ini sesuai dengan pendapat dari Rosyida (2015) kain yang dicelup dengan pH yang berbeda akan diperoleh kain dengan ketuaan warna yang berbeda-beda, adanya penambahan dan pengurangan pH akan meningkatkan ketuaan warna.

Adapun nilai terkecil dari %R pada Tabel 2 yakni 14,25 hasil uji ketahanan warna kain batik prima non mordan dengan perlakuan suhu ekstraksi 80°C dan 100°C pH asam 2, dengan fiksasi akhir tawas. secara keseluruhan larutan celup pH asam menghasilkan tingkat ketahanan yang lebih tinggi dibanding pH basa, hal ini dipengaruhi larutan ekstrak sabut kelapa muda memiliki tingkat kesolidan yang lebih tinggi dalam suasana pH asam.

### Uji Ketahanan Luntur Warna pada Pencucian

Hasil uji ketahanan luntur warna pada pencucian dari penelitian ini ditampilkan pada Tabel 3

**Tabel 3.** Data Uji Ketahanan Luntur Warna Pada Pencucian

No.	Variabel	Nilai Uji Tahan Luntur Warna pada Pencucian Sabun (%Absorbansi)
0	Kain Prima Non Mordan, Suhu 60°C, pH Asam, Fiksasi Tawas	4 (Kategori baik)
1	Kain Prima Non Mordan, Suhu 60°C, pH Basa, Fiksasi Tawas	4 (Kategori baik)
2	Kain Prima Non Mordan, Suhu 60°C, pH Netral, Fiksasi Tawas	4 (Kategori baik)
3	Kain Prima Non Mordan, Suhu 80°C, pH Asam, Fiksasi Tawas	4 (Kategori baik)
4	Kain Prima Non Mordan, Suhu 80°C, pH Basa, Fiksasi Tawas	4 (kategori baik)
5	Kain Prima Non Mordan, Suhu 80°C, pH Netral, Fiksasi Tawas	4-5 (Kategori baik)
6	Kain Prima Non Mordan, Suhu 100°C, pH Asam, Fiksasi Tawas	4 (Kategori baik)
7	Kain Prima Non Mordan, Suhu 100°C, pH Basa, Fiksasi Tawas	4 (Kategori baik)
8	Kain Prima Non Mordan, Suhu 100°C, pH Netral, Fiksasi Tawas	4 (Kategori baik)

Nilai uji ketahanan warna dari hasil aplikasi ekstrak sabut kelapa muda pada kain batik mori prima non mordan secara keseluruhan dari berbagai variasi perlakuan proses menghasilkan nilai rata-rata 4 pada kategori baik seperti terlihat pada Tabel 3. menunjukkan bahwa zat warna dari ekstrak sabut kelapa muda memiliki kualitas ketahanan luntur warna yang baik terhadap pencucian sabun. Hal ini disebabkan adanya ikatan logam tawas cukup berpengaruh terhadap kualitas ketahanan luntur warna, dimana logam  $Al^{3+}$  membentuk ikatan yang kuat dengan senyawa tanin yang dihasilkan dari ekstrak sabut kelapa muda analisis ini sesuai dengan pendapat Kristijanto dan Soetjipto (2013) mengatakan bahwa fiksasi akhir menggunakan tawas cukup berpengaruh terhadap nilai ketahanan luntur warna pada pencucian sabun yang baik dari pewarnaan mori dengan zat warna alam teh hijau.

### Kesimpulan

Pengaruh suhu dan pH larutan ekstraksi cukup berpengaruh terhadap nilai absorbansi dan tingkat ketahanan warna yang dihasilkan dari ekstrak sabut kelapa muda, suhu yang optimal menghasilkan nilai absorbansi dan ketahanan warna pada suhu ekstraksi 100°C, pH yang optimal pada pH ekstraksi Asam (2). Dari uji ketahanan luntur warna ekstrak sabut kelapa muda yang digunakan sebagai zat warna alam pada kain batik mori prima non mordan menghasilkan nilai rata-rata 4 pada kategori baik. Ekstrak sabut kelapa muda dapat digunakan sebagai zat warna alami untuk pewarnaan kain batik mori non mordan.

### Ucapan Terima Kasih

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih banyak kepada Magister Teknik Industri Universitas Islam Indonesia yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk melakukan penelitian ini.

### Daftar Pustaka

- Ahmad AF. Pengaruh Jenis Mordan Dan Proses Mordanting Daun Jambu Biji Australia. 2018 pp. 1–5.  
Anggriani R, Ain N, Adnan S. Identifikasi fitokimia dan karakterisasi antosianin dari sabut kelapa hijau (*Cocos nucifera L var Varidis*). Jurnal Teknologi Pertanian 2017; 18(3): 163 – 172.  
Bahri S, Jalaluddin, Rosnita. Pembuatan zat warna alami dari kulit batang jamblang (*syzygium cumini*) sebagai bahan dasar pewarna tekstil. Jurnal Teknologi Kimia Unimal 2017; 6 (1): 10–19.  
Fitriah SN, Utami B. Penggunaan buah duwet (*eugenia cumini*) pada batik sutera madura 2013; 2 (3): 14–23.



- Haerudin A, Farida. Limbah serutan kayu matoa (*pometia pinnata*) sebagai zat warna alam pada kain batik katun. *Dinamika Kerajinan dan Batik* 2017; 34 (1): 43–52.
- Ibrahim AM, Yuniarta, Sriherfyna FH. Pengaruh suhu dan lama waktu ekstraksi terhadap sifat kimia dan fisik pada pembuatan minuman sari jahe merah (*zingiber officinale var. rubrum*) dengan kombinasi penambahan madu sebagai pemanis. *Jurnal Pangan dan Agroindustri* 2015; 3 (2): 530–541.
- Inggrid HM, Iskandar AR. (2016). Pengaruh pH dan temperatur pada ekstraksi antioksidan dan zat warna buah stroberi. *Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia* 2016: 1–7.
- Kanaya D. *Bahan Ajar Kimia Zat Warna*. Bandung: Sekolah Tinggi Teknologi Tekstil. 2005
- Kristijanto AI, Soetjipto H. Pengaruh jenis fiksatif terhadap ketahanan dan ketahanan luntur kain moribatik hasil pewarnaan limbah teh hijau. *Prosiding Seminar Nasional Sains dan Pendidikan Sains VIII* 2013; 4 (1): 386–394.
- Neldawati, Ratnawulan, Gusnedi. Analisis nilai absorbansi dalam penentuan kadar flavonoid untuk berbagai jenis daun tanaman obat. *Pillar of Physics* 2013; 2: 76–83.
- Rosyida A. Pengaruh Variasi pH dan fiksasi pada pewarnaan kain kapas dengan zat warna alam dari kayu nangka. *Prosiding Seminar Nasional 4<sup>th</sup> UNS SME's Summit & Awards* 2015. pp. 101–112.
- Salma IR, Pujilestari T. Pengaruh suhu ekstraksi warna alam kayu secang (*Caesalpinia sappan Linn*) dan gambir (*Uncaria gambir*) terhadap kualitas warna batik. *Dinamika Kerajinan dan Batik* 2017; 34 (1): 25–34.
- Souissi M, Guesmi A, Moussa A. Valorization of natural dye extracted from date palm pits (*Phoenix dactylifera*) for dyeing of cotton fabric. Part 1: Optimization of extraction process using Taguchi design. *Journal of Cleaner Production*. Elsevier B.V. 2018; 202: 1045–1055. doi: 10.1016/j.jclepro.2018.08.115.
- Sunarya IK. Zat warna alam alternatif warna batik yang menarik. *Inotek*. 2012; 16 (2): 103–121.
- Yi D. A comparison of mordant and natural dyes in dyeing cotton fabrics. North Carolina State University. 2013





## Lembar Tanya Jawab

**Moderator** : **Adi Ilcham (UPN "Veteran" Yogyakarta)**  
**Notulen** : **Heni Anggorowati (UPN "Veteran" Yogyakarta)**

1. Penanya : Heni Anggorowati (UPN "Veteran" Yogyakarta)  
Pertanyaan : Diantara variabel pH dan suhu kira – kira yang mana yang lebih berpengaruh ?  
Jawaban : Diantara pH dan suhu yang paling berpengaruh terhadap nilai ketuaan warna adalah suhu tetapi yang mempengaruhi warna adalah pH. Basa akan cenderung ke arah merah sedangkan asam lebih ke arah kekuningan.
2. Penanya : Inigo Yubel (UPN "Veteran" Yogyakarta)  
Pertanyaan : Apakah pewarnaan dengan sabut kelapa dapat bertahan lama?  
Jawaban : Uji ketahanan luntur warna dari kain batik yang diwarnai dengan sabut kelapa menghasilkan nilai 4 (kategori baik) tetapi dalam masa pemakaian belum dilakukan pengujian.
3. Penanya : Herianto (UPN "Veteran" Yogyakarta)  
Pertanyaan : Apakah sudah dilakukan kajian ekonomi ?  
Bahan baku sabut kelapa yang dipakai yang seperti apa?  
Jawaban : Kajian ekonomi secara detail belum dilakukan tetapi dari 1 Kg sabut kelapa dapat menghasilkan 8 liter zat warna  
Bahan baku yang dipakai adalah sabut kelapa muda tanpa batok yang masih segar (yang masih hijau) kemudian dicacah lalu di ekstrak