

**PEMANFAATAN ZAT WARNA ALAM DARI EKSTRAK KULIT AKAR MENGGKUDU
(*Morinda citrifolia* Linn) PADA KAIN KATUN**

Mariance Thomas, Manuntun Manurung, dan I. A. Raka Astiti Asih

Jurusan Kimia FMIPA Universitas Udayana, Bukit Jimbaran

ABSTRAK

Telah dilakukan penelitian mengenai pemanfaatan zat warna alam dari ekstrak kulit akar mengkudu (*Morinda citrifolia* Linn) pada kain katun. Ekstraksi zat warna kulit akar mengkudu dilakukan dengan menggunakan pelarut air dan metanol dengan perbandingan 1:20 (b/v) (10 gram sampel : 200 mL pelarut). Hasil ekstrak yang diperoleh dari pelarut air berwarna coklat kehitaman, sedangkan dari pelarut metanol berwarna coklat kemerahan. Ekstrak yang diperoleh digunakan untuk mewarnai kain katun dengan penambahan kapur sirih sebanyak 1,00 g sebagai mordan.

Ekstrak dari kedua pelarut tersebut dapat mewarnai kain katun dengan warna bervariasi yaitu kuning, merah, dan merah keunguan. Penambahan mordan dapat memperkuat ikatan antara zat warna dengan serat kain serta mempertajam warna kain yang dihasilkan. Uji ketahanan warna kain katun menggunakan air deterjen 0,5% yang direndam selama 15 menit, menunjukkan kain katun yang diwarnai tanpa mordan mudah luntur, sedangkan pewarnaan dengan bantuan mordan kapur sirih tidak mudah luntur.

Kata kunci : mengkudu, ekstraksi, kain katun, kapur sirih, mordan

ABSTRACT

The research about utilization of natural dyes from root bark extract of *Morinda citrifolia* on cotton fabric has been done. The extraction of root bark morinda was done by using water and methanol as solvent with ratio of 1:20 (w/v) (10 g sample : 200 mL solvent). The extract obtained from water was blackish brown, while from methanol solvent was reddish brown. The extract obtained was used to dye cotton fabric with addition of 1.00 g whiting as a mordant.

Extracts of both solvents can dye cotton fabrics with varied colors : yellow, red, and red purple. Mordant can strengthen the bond between the fiber and dyes and sharpen the fabric color. Endurance test by using 0.5% detergent water to soak for 15 minutes, showing the colour of fabric without mordant easily fade, whereas the colour with mordant of whiting do not easily fade.

Keywords: *Morinda citrifolia* , extraction, cotton fabric, whiting, mordant

PENDAHULUAN

Saat ini sering ditemukan penggunaan pewarna sintetis dalam berbagai macam industri seperti tekstil, makanan, dan obat-obatan. Pewarna sintetis sendiri dapat berdampak buruk terhadap kesehatan dan juga lingkungan. Oleh karena itu pewarna alami kembali dimanfaatkan

menjadi suatu alternatif karena zat warna alam direkomendasikan sebagai pewarna yang ramah dan baik bagi lingkungan maupun kesehatan, mempunyai nilai pencemaran yang relatif rendah, mudah terdegradasi secara biologis, dan tidak beracun. (Fitrihana, 2007).

Zat warna tekstil digolongkan menjadi 2 yaitu: 1) Zat Pewarna Alam (ZPA) yaitu zat

warna yang berasal dari bahan-bahan alam pada umumnya dari hasil ekstrak tumbuhan atau hewan. 2) Zat Pewarna Sintetis (ZPS) yaitu zat warna buatan atau sintetis yang dibuat dari reaksi kimia dengan bahan dasar ter, arang, batu bara atau minyak bumi yang merupakan hasil senyawa turunan hidrokarbon aromatik seperti benzena, naftalena dan antrasena.(Fitrihana, 2007).

Salah satu tumbuhan yang berpotensi sebagai sumber pewarna alam adalah mengkudu (*Morinda citrifolia*). Menurut para peneliti Eropa (1849), akar mengkudu dapat digunakan sebagai sumber zat pewarna untuk tekstil karena kulit akar mengkudu mengandung senyawa morindon dan morindin. Kedua senyawa tersebut dapat digunakan untuk mewarnai kain. Senyawa morindon dan morindin merupakan turunan dari antrakuion (Hamid dan Mulis, 2005)

Bahan tekstil yang berasal dari serat alami lebih mudah diwarnai dengan zat warna alam, seperti sutera, wol, dan kapas/katun. Berbeda dengan serat sintetis seperti polyester, nilon dan lainnya kurang memiliki afinitas atau daya tarik terhadap zat warna alam. Jadi, untuk mewarnai serat sintetis dengan pewarna alami, diperlukan teknik tersendiri (Sulaeman, dkk, 1999/2000)

Berdasarkan hal di atas, maka pada penelitian ini dilakukan ekstraksi zat warna alam dari kulit akar mengkudu (*Morinda citrifolia* Linn). Zat warna yang diperoleh diharapkan dapat digunakan sebagai salah satu alternatif untuk pewarna tekstil khususnya pada kain katun, karena kain katun merupakan bahan dasar yang banyak digunakan pada Industri tekstil di Indonesia. Proses pewarnaan dilakukan secara pre-mordanting dan tanpa mordan. Senyawa mordan yang digunakan adalah kapur sirih. Selanjutnya diuji kekuatan warna kain terhadap deterjen 0,5%, lalu dibandingkan

MATERI DAN METODE

Bahan

Bahan penelitian yang digunakan adalah: serbuk kulit akar mengkudu, akuades, metanol, kain katun, kapur sirih, deterjen, larutan

FeCl_3 1%, asam sulfat pekat (H_2SO_4), asam klorida pekat (HCl), serbuk magnesium, benzena, dan ammonia.

Peralatan

Peralatan yang digunakan terdiri atas berbagai Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pemanas air, alat-alat gelas, timbangan, alat refluks, dan batang pengaduk.

Cara Kerja

Penentuan rendemen zat warna kulit akar mengkudu.

Sampel serbuk kulit akar mengkudu yang akan digunakan ditentukan kadar airnya terlebih dahulu kemudian dihitung rendemennya. Sebanyak 20 g serbuk kulit akar mengkudu ditambahkan metanol 400 mL. kemudian disokhletasi \pm selama 3 jam. Ekstrak yang diperoleh dipekatkan dengan menggunakan *rotary vacuum evaporator* sehingga didapatkan ekstrak pekat kemudian ditimbang dan dihitung rendemennya. Ekstrak pekat yang diperoleh kemudian diuji fitokimia seperti tanin, flavonoid, karotenoid, dan antrakuinon dengan reaksi warna.

Ekstraksi zat warna kulit akar mengkudu.

Ekstraksi zat warna kulit akar mengkudu menggunakan pelarut air dan pelarut metanol dengan perbandingan 1: 20 (b/v), dimana ekstraksi dengan pelarut air dilakukan dengan pemanasan akuades hingga volume pelarut menjadi setengah, sedangkan pelarut metanol dilakukan dengan teknik maserasi selama 24 jam. Ekstrak yang diperoleh digunakan untuk mewarnai kain katun.

Aplikasi zat warna kulit akar mengkudu pada kain katun tanpa mordan

Kain katun yang sudah diberi label A (A_1 , A_2 , A_3) dan C (C_1 , C_2 , C_3) direndam kedalam ekstrak zat warna selama 24 jam. Kain berkode A direndam pada ekstrak pelarut air dan kain berkode C direndam pada ekstrak pelarut metanol. Setelah 24 jam kain tersebut dikeringkan dibawah sinar matahari, setelah kering kain tersebut ditimbang massanya.

Aplikasi zat warna kulit akar mengkudu pada kain katun dengan menggunakan mordan.

Penelitian ini menggunakan pencelupan dengan cara mordan pendahuluan (pre mordanting), yaitu dengan mencelupkan bahan ke dalam larutan mordan (kapur sirih) terlebih dahulu kemudian dicelupkan dengan zat warna. Sebanyak 1,00 gram kapur sirih ditambahkan dengan 100 mL akuades lalu dipanaskan sampai larut, kemudian didinginkan pada suhu kamar dan setelah dingin disaring. Larutan tersebut digunakan sebagai larutan mordan.

Kain yang berlabel B (B₁, B₂, B₃) dan D (D₁, D₂, D₃) terlebih dahulu direndam dengan larutan mordan selama 30 menit lalu dikeringkan sampai massanya konstan. Setelah kering kain tersebut direndam dalam larutan zat warna. Kain berkode B direndam pada ekstrak pelarut air, sedangkan kain berkode D direndam pada ekstrak pelarut metanol. Perendaman dilakukan selama 24 jam, kemudian kain tersebut dikeringkan sampai massa konstan, setelah kering kain tersebut difiksasi dengan larutan kapur 1% selama 30 menit. Kain yang telah derendam kemudian dikeringkan sampai massa konstan.

Uji Ketahanan Warna

Untuk uji ketahanan warna, masing-masing kain diberi perlakuan. Kain berlabel A₂, A₃, B₂, B₃, C₂, C₃, D₂, dan D₃ direndam dengan air deterjen 0,5% selama 15 menit, sedangkan berkode A₁, B₁, C₁, dan D₁, tidak direndam (sebagai kontrol), kemudian kain tersebut dikeringkan dan ditimbang massanya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Rendemen Serbuk Kulit Akar Mengkudu

Sampel serbuk kulit akar mengkudu yang digunakan kadar airnya sebesar 9,5% dari 2,00 gram sampel. Rendemen kulit akar mengkudu yang dihasilkan dari 20 gram sampel adalah sebesar 34,85 %, penentuan rendemen kulit akar mengkudu bertujuan untuk mengetahui berapa zat warna yang terkandung dalam sampel.

Uji Fitokimia Ekstrak Kulit Akar Mengkudu

Untuk mengetahui kandungan zat warna dari sampel maka dilakukan uji fitokimia pada ekstrak kulit akar mengkudu. Hasil uji fitokimia dapat dilihat pada Tabel 1

Tabel 1. Uji fitokimia ekstrak kulit akar mengkudu

Sampel	Tanin	Flavo- noid	Karo- tenoid	Antra- kuinon
Kulit akar mengkudu	+	-	-	+

Ket : uji fitokimia dari ekstrak metanol

Berdasarkan data hasil uji fitokimia pada Tabel 1 bertanda positif menunjukkan bahwa ekstrak kulit akar mengkudu mengandung golongan zat warna tanin dan antrakuinon, sedangkan bertanda negatif menunjukkan ekstrak tersebut tidak mengandung flavonoid dan karotenoid.

Ekstraksi zat Warna Alam Kulit Akar Mengkudu

Serbuk kulit akar mengkudu yang diekstrak dengan menggunakan pelarut air dan metanol menghasilkan ekstrak berwarna coklat kehitaman dari pelarut air dan berwarna merah kecoklatan dari pelarut metanol. Pemilihan pelarut air dan metanol dikarenakan kedua pelarut tersebut merupakan pelarut polar, dimana pelarut tersebut dapat melarutkan atau mengekstrak senyawa polar atau yang mempunyai kepolaran yang hampir sama yang terdapat dalam kulit akar mengkudu. Zat warna yang terekstrak diperkirakan mengandung gugus polar seperti hidroksil (-OH). (Meiyanto, 2008; Hermawan, 2007). Namun dalam penelitian ini belum dipastikan apakah senyawa tersebut senyawa morindon atau morindin, tetap secara kelompok mengantuk antrakuinon. (Hamid dan Mulis, 2005)

Tabel 2. Hasil Pengamatan Pewarnaan Kain Katun Tanpa Mordan Kapur Sirih

Kode	Massa Kain Sebelum Pewarnaan (g)	Massa Kain Setelah Pewarnaan (g)	Besarnya Adsorpsi Zat Warna (g)	Adsorpsi rata-rata	Warna Kain
A ₁	0,6269	0,6916	0,0647	0,0613 ± 0,0077	Kuning
A ₂	0,6343	0,7011	0,0668		
A ₃	0,6364	0,6889	0,0525		
C ₁	0,6427	0,7582	0,1155	0,1145 ± 0,0011	Kuning
C ₂	0,6341	0,7488	0,1147		
C ₃	0,6551	0,7685	0,1134		

Ket : A = kain dari ekstrak air

C = kain dari ekstrak metanol

Aplikasi zat warna kulit akar mengkudu pada kain katun tanpa mordan

Ekstrak zat warna yang diperoleh digunakan untuk mewarnai kain katun yang berukuran 10 x 10 cm yang berwarna putih. Kain katun ditimbang massanya sebelum dan sesudah diwarnai. Hal ini bertujuan untuk mengetahui besarnya massa zat warna yang diserap oleh kain katun. Proses pewarnaan ini dilakukan dengan cara perendaman dalam larutan zat warna selama 24 jam dengan pengulangan sebanyak 2 kali.

Berdasarkan hasil pengamatan dapat dilihat bahwa zat warna yang terekstrak pelarut air maupun metanol mampu mewarnai serat kain katun. Hal ini terbukti dengan adanya perubahan massa kain katun dan perubahan warna kain katun dari putih menjadi kuning. Besarnya adsorpsi zat warna pada kain katun dapat dilihat pada Tabel 2.

Massa zat warna yang teradsorpsi oleh kain katun berlabel A (A₁, A₂, A₃) adalah sebesar 0,0613 ± 0,0077 dan C (C₁, C₂, C₃) sebesar 0,1145 ± 0,0011. Perubahan massa kain katun dikarenakan adanya sejumlah zat warna yang diserap atau diadsorpsi oleh kain katun sehingga terjadi peningkatan massa kain katun. Proses adsorpsi yang terjadi kemungkinan karena gugus OH⁻ dari selulosa yang terdapat dalam serat kain katun mampu membentuk ikatan hidrogen dengan gugus OH⁻ dari zat

warna. Berdasarkan literatur ikatan hidrogen yang terbentuk bersifat lemah dan mudah putus. Ikatan yang lemah dan mudah putus menunjukkan bahwa ikatan tersebut terbentuk secara fisika (Sukardjo, 1985; Osipow, 1962). Oleh karena itu, untuk memperjelas warna pada kain katun serta memperkuat ikatan antara zat warna dengan kain katun maka perlu dilakukan penambahan mordan dalam proses pewarnaan.

Aplikasi zat warna kulit akar mengkudu pada kain katun dengan menggunakan mordan

Penelitian ini menggunakan pencelupan dengan cara mordan pendahuluan (pre-mordanting). Larutan kapur digunakan sebagai larutan mordan yang berfungsi membantu meningkatkan penyerapan zat warna oleh kain katun. Kain katun berukuran 10x10 cm yang berlabel B (B₁, B₂, B₃) dan D (D₁, D₂, D₃) terlebih dahulu direndam dengan larutan mordan selama 30 menit pada suhu 27 °C lalu dikeringkan sampai massanya konstan.

Kain katun yang telah kering direndam dalam larutan zat warna. Kain berlabel B direndam pada larutan zat warna dengan pelarut air sedangkan kain yang berlabel D pada larutan zat warna dengan pelarut metanol. Perendaman dilakukan selama 24 jam dengan pengulangan 2 kali. Kemudian kain tersebut dikeringkan

dibawah sinar matahari. Kain yang dihasilkan berwarna kuning. Berdasarkan pengamatan dilihat bahwa dengan menggunakan metode pre-mordanting tersebut, kain katun dapat diwarnai dan ketajaman warnanya lebih bagus jika dibandingkan dengan kain katun tanpa mordan kapur sirih.

Kain yang sudah diwarnai kemudian difiksasi lagi dengan cara direndam pada larutan kapur 1% selama 30 menit kemudian dikeringkan. Fiksasi ini merupakan proses penguncian warna pada kain agar warna memiliki ketahanan luntur yang baik (Fitrihana, 2007). Setelah kering kain tersebut ditimbang massanya, hasilnya dapat dilihat pada Tabel 3.

Berdasarkan hasil pengamatan pada Tabel 3 dapat dilihat bahwa dengan adanya proses fiksasi warna kain berubah dari kuning menjadi merah pada kain berkode B dan untuk kain berkode D berubah dari kuning menjadi merah keunguan. Hal ini kemungkinan dikarenakan, selain digunakan sebagai penguncian warna agar tidak mudah luntur, larutan fiksasi juga berfungsi sebagai penentu warna, dimana kain bermordan yang telah dicelup warna alam, akan menghasilkan warna

yang berbeda bila dicelupkan ke dalam larutan fiksasi. (Gratha, 2012).

Kemampuan menyerap zat warna pada masing-masing kain kemungkinan disebabkan oleh gugus OH⁻ dari selulosa yang terdapat pada serat kain mampu membentuk ikatan kovalen. Semakin banyak kapur sirih yang digunakan, maka semakin besar pula zat warna yang terserap oleh serat kain katun sehingga warna yang diperoleh semakin tajam karena pengaruh penambahan kapur sirih. Adsorpsi yang terjadi dengan adanya penambahan mordan tergolong adsorpsi kimia yang mempunyai sifat ikatan relatif lebih kuat dibandingkan adsorpsi fisik.

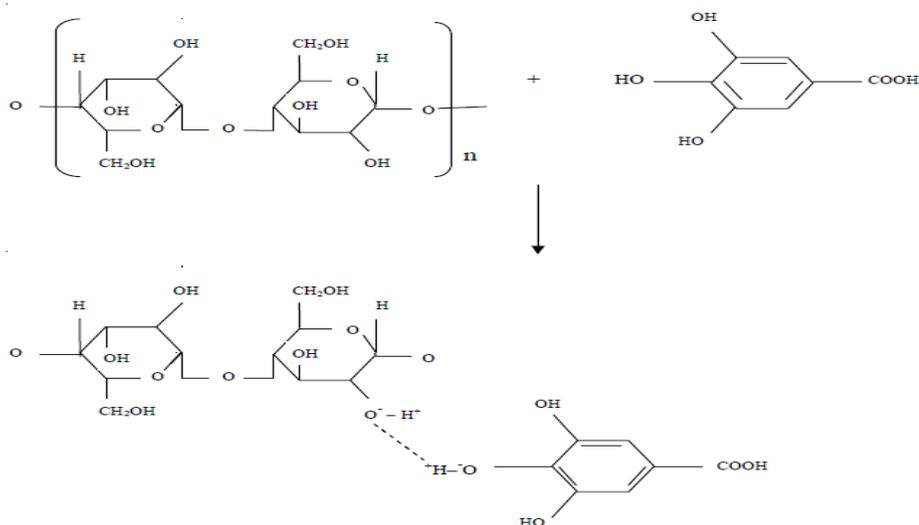
Dengan adanya zat pembantu (mordan) kapur sirih dapat memperkuat ikatan antara zat warna dan serat kain katun serta mempertajam warna kain katun. Kehadiran Kalsium (Ca) kapur sirih (Ca(OH)₂) diperkirakan mampu memberikan efek ikatan yaitu pseudoeter yang dijembatani oleh logam Ca antara serat kain dan pewarna. (Manurung, dkk, 2004) Mekanisme terkaitnya zat warna pada salah satu gugus serat kain katun dengan adanya kapur sirih dijelaskan pada Gambar 1.

Tabel 3. Hasil Pengamatan Pewarnaan Kain Katun Dengan Mordan Kapur Sirih

Kode	Massa Kain + kapur sirih sebelum pewarnaan (g)	Massa Kain setelah pewarnaan + fiksasi (g)	Besarnya Adsorpsi Zat Warna (g)	Adsorpsi rata-rata	Warna Kain
B ₁	0,6299	0,7189	0,0890	0,0986 ±	Merah
B ₂	0,6269	0,7216	0,0947	0,0119	
B ₃	0,6314	0,7434	0,1120		
D ₁	0,6445	0,7657	0,1212	0,1209 ±	Merah keunguan
D ₂	0,6408	0,7586	0,1178	0,0030	
D ₃	0,6516	0,7754	0,1238		

Ket : B = kain dengan ekstrak air

D = kain dengan ekstrak metanol



Gambar 1. Adsorpsi Zat Warna Alam Pada Selulosa Dengan Penambahan Kapur Sirih

Tabel 4. Hasil Pengamatan Uji Ketahanan Zat Warna Dengan Air Deterjen 0,5%.

Ekstrak	Metode	Massa kain	Massa kain	Massa kain	Massa rata-rata kain yang berkurang	Warna kain
		setelah pewarnaan	setelah diuji air deterjen 0,5%	yang berkurang		
		(g)	(g)	(g)		
Air	Tanpa mordan	0,7011	0,6632	0,0379	0,0349 ± 0,0042	Merah
		0,6889	0,6570	0,0319		
Etanol	Tanpa mordan	0,7216	0,6948	0,0268	0,0309 ± 0,0059	Merah
		0,7434	0,7083	0,3510		
Air	Dengan pre-mordanting	0,7488	0,7287	0,0201	0,0174 ± 0,0010	Merah
		0,7685	0,7538	0,0147		
Etanol	Dengan pre-mordating	0,7586	0,7427	0,0159	0,0141 ± 0,0026	Merah keunguan
		0,7754	0,7632	0,0122		

Uji Ketahanan Zat Warna Dengan Air Deterjen 0,5%

Uji ketahanan zat warna pada kain bertujuan untuk mengetahui seberapa besar ketahanan warna yang terikat pada kain katun dengan perendaman dalam air deterjen 0,5%

selama 15 menit. Uji ketahanan warna pada masing-masing kain katun yang telah diwarnai tanpa penambahan mordan maupun dengan penambahan mordan kapur sirih, seperti yang ditunjukkan pada Tabel 4.

Berdasarkan Tabel 4 hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa pada kain yang diwarnai tanpa penambahan kapur sirih A₂, A₃ dan B₂, B₃ mengalami penurunan massa yang lebih besar dibandingkan dengan yang lainnya, dimana zat warna yang terserap oleh kain katun luntur setelah direndam dalam air deterjen 0,5% selama 15 menit. Selain itu kain yang berwarna luntur. Hal tersebut terjadi karena terbentuknya ikatan hidrogen yang lemah dan mudah putus. Adsorpsi ini tergolong dalam adsorpsi fisik karena ikatan hidrogen yang terbentuk ini bersifat lemah dan mudah putus.

Kain katun berkode C₂, C₃ dan D₂, D₃ yang diwarnai dengan penambahan mordan kapur sirih setelah dilakukan uji ketahanan warna dengan air deterjen 0,5% , menunjukkan bahwa penurunan massa kain dan warna kain tidak terlalu mengalami perubahan yang tidak terlalu besar bila dibandingkan dengan kain tanpa penambahan mordan. Hal tersebut menunjukkan bahwa mordan kapur sirih dapat memperkuat ikatan yang terjadi antara zat warna dengan serat kain katun dan dengan adanya proses fiksasi mempengaruhi daya tahan luntur dan berubah warna merah - ungu jika dilarutkan dalam larutan basa (Robinson, 1995), zat warna yang terikat pada serat kain menjadi luntur. Hal tersebut terjadi karena terbentuknya ikatan hidrogen yang lemah dan mudah putus. Adsorpsi ini tergolong dalam adsorpsi fisik karena ikatan hidrogen yang terbentuk ini bersifat lemah dan mudah putus.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, maka disimpulkan sebagai berikut :

1. Kulit akar mengkudu dapat terekstrak oleh pelarut air dengan warna coklat kehitaman dan pelarut metanol dengan warna merah air deterjen 0,5% yang direndam kecoklatan.
2. Ekstrak kulit akar mengkudu mampu mewarnai kain katun dengan warna kain bervariasi yaitu kuning, merah dan merah keunguan.
3. Hasil uji ketahanan warna menggunakan selama 15 menit dimana zat warna tanpa

mordan mudah luntur, sedangkan zat warna dengan penambahan mordan tidak mudah luntur

Saran

Dari hasil penelitian yang diperoleh, maka dapat disarankan :

1. Perlu dilakukan kajian menggunakan mordan yang berbeda.
2. Perlu dilakukan variasi suhu, waktu perendaman serta pH dengan penambahan mordan yang sama.
3. Perlu dilakukan proses pewarnaan dengan metode simultan dan post-mordanting.

UCAPAN TERIMA KASIH

Pada kesempatan ini kami menyampaikan terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu sehingga tulisan ini dapat terselesaikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Fitrihana, N. 2007, Teknik Eksplorasi Zat Pewarna Alam Dari Tanaman Di Sekitar Kita Untuk Pencelupan Bahan Tekstil, <<http://www.batikyogya.wordpress.com/2007/08/02/teknik-zat-pewarna-alam-dari-anaman-sekitar-kita-untuk-pencelupan-ahan-tekstil>>, 28 April 2012
- Gratha, B., 2012, *Panduan Mudah Belajar Membuat*, Demia Pustaka, Jakarta
- Hamid, T. dan Mulis, D., 2005, Perubahan Sifat Fisika Dan Kimia Kain Sutera Akibat Pewarna Alami Kulit Akar Pohon Mengkudu (*Morinda Citrifolia*), <http://staff.ui.ac.id/internal/130700698/publikasi/perubahansifatfisikadankimia_tilaniok_.pdf >
- Hermawan, A., 2007, Pengaruh Ekstrak Daun Sirih (*Piper betle* L.) Terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* dengan Metode Difusi Disk, *Artikel Ilmiah* hal 1-7, Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Airlangga, Surabaya

Manurung, R., Hasibuan, R., dan Irvan., 2004,
Perombakan Zat Warna Azo Reaktif
Secara Anaerob-Aerob, *Jurnal*, Hal 1-19

(2004), Fakultas Teknik, Jurusan Teknik
Kimia, Universitas Sumatra Utara