

PEMBUATAN ZAT WARNA ALAMI DARI BUAH MANGROVE *SPESIES RHIZOPHORA STYLOSA* SEBAGAI PEWARNA BATIK RAMAH LINGKUNGAN DALAM SKALA PILOT PLAN

Paryanto¹⁾, Wusana Agung Wibowo¹⁾, Moch Helmy Aditya¹⁾

Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Sebelas Maret

Jl. Ir. Sutami No. 36 A, Surakarta 57126 Telp/fax: 0271-632112

*Email : paryanto.uns@gmail.com

ABSTRAK

Berdasarkan sumbernya, zat warna tekstil dapat dibagi menjadi dua macam yaitu zat warna alami dan zat warna sintesis. Zat warna alam diperoleh dari hewan atau tumbuhan, berasal dari akar, batang, daun, buah, dan bunga. Sedangkan zat warna sintesis adalah zat warna buatan yang dibuat dengan proses reaksi kimia. Pembuatan zat warna alami dari buah mangrove jenis *Rhizophora stylosa* dilakukan ekstraksi secara batch dalam skala pilot plan. Kondisi operasi dari percobaan adalah 1 kg buah mangrove di ekstrak dengan pelarut air 10 L pada suhu 100 °C selama 60 menit. Hasil yang diperoleh dari proses tersebut adalah 6 L zat warna dalam konsentrasi tinggi, kemudian dilakukan pencelupan kain ke dalam zat warna dengan waktu perendaman selama 2 jam, 4 jam, 6 jam. Setelah itu dilakukan fiksasi pada kain batik. Fiksator yang digunakan adalah tawas (mengubah warna pada kain batik menjadi lebih cerah), kapur (mengubah warna pada kain batik menjadi lebih tua), dan tunjung (mengubah warna pada batik menjadi lebih gelap). Kain mori primisima yang telah di fiksasi dilakukan pengujian kelunturan terhadap cucian dengan *laundrometer* dan terhadap gosokan dengan *crockmeter*. Hasil pengujian dianalisa dengan *staining scale* (skala penodaan) dan *gray scale* (skala abu-abu). Pengujian dengan skala penodaan dibagi menjadi 2 yaitu dengan gosokan basah dan gosokan kering, diperoleh hasil terbaik dengan menggunakan fiksator tawas pada perendaman 2 jam, sedangkan pada uji terhadap cucian dengan skala abu-abu diperoleh hasil terbaik dengan fiksator kapur pada waktu 2 jam.

Kata Kunci : Ekstrak, warna alam, mangrove, fiksasi

ABSTRACT

Based on the source, the dye textiles can be divided into two kinds of natural dyes and synthetic colors. Currently mangrove fruit not been widely used, but the fruit of mangrove (*Rhizophora stylosa*) many contain tannins which are natural coloring pigments in the form of brown dye. Brown dyes used to dye batik. Manufacture of natural dyes from fruits mangrove *Rhizophora stylosa* batch extraction performed in a pilot scale plan. Operating conditions of the experiment was 1 kg of fruit mangrove solvent extract with 10 L of water at a temperature of 100 °C for 60 minutes. The results obtained from this process is 6 L dye in high concentrations, immersion kai later made into a dye immersion time for 2 hours, 4 hours, 6 hours. After the fixation on batik cloth using fiksator alum, lime and lotus. The test results were analyzed by *staining scale* (scale desecration) and *gray scale* (gray scale). Tests with scale desecration 2 is divided into the wet rub and dry rub, obtained the best results by using alum fixer on a 2-hour immersion, while in the laundry test with gray scale fixer obtained the best results with chalk on a time of 2 hours.

Keywords: Ekstrak, Natural dye, Mangrove, Fiksator

PENDAHULUAN

Mangrove merupakan salah satu bahan yang dapat dijadikan sebagai zat warna alami dalam pembatikan karena mangrove mengandung tanin. Tanin adalah pigmen tumbuhan dengan berat molekul tinggi antara 500-20.000 (Schofield, 2001). Tanin adalah suatu senyawa polifenol yang berasal dari tumbuhan, berasa pahit dan kelat, yang dapat menggumpalkan protein. Tanin pada bakau/mangrove sebagian besar terdiri dari 4 flavonoid monomer yaitu catechin, epicatechin, epigallocatechin, dan epicatechin gallate (Rahim, 2007). Indonesia mempunyai hutan mangrove yang cukup luas, yang diperkirakan luasnya sekitar 4,255 juta hektar yang tersebar di sepanjang pantai dan muara-muara sungai. Hutan mangrove merupakan hutan yang tumbuh pada tanah lumpur, aluvial di daerah pantai dan muara

sungai yang dipengaruhi oleh pasang surut air laut. Kulit pohon bakau yang dikeringkan atau dihancurkan dan dibuat menjadi tepung, rata-rata mengandung tanin 20-30% dan kadar tanin tersebut tergolong cukup tinggi (Sukardjo, 1978). Kabupaten Cilacap merupakan salah satu wilayah yang terdapat ekosistem hutan payau mangrove. Salah satu jenis mangrove yang terdapat di wilayah ini adalah *Rhizophora stylosa*. Mangrove [Segara Anakan](#) adalah hutan mangrove yang terletak di Kabupaten Cilacap. Luas Mangrove [Segara Anakan](#) sebesar 6.716 Ha (Purwanto, 2015). Menurut Syawala (2013), jarak penanaman antar mangrove yang ideal adalah 2m x 2m. Jika 20% pohon mangrove di Mangrove Segara Anakan dimanfaatkan sebagai pewarna alami dan dalam 1 pohon mangrove dapat menghasilkan 2 kg buah mangrove, maka akan di dapatkan 1,68 juta kg tanin yang akan dijadikan zat warna alami. Untuk proses

pewarnaan batik diperlukan rasio zat warna dan air yaitu 2 gram/liter (Pringgenies, 2011). Setiap 500 gram kain diperlukan 10 liter campuran zat warna alami. Sehingga dengan dasar ini bisa didapatkan 83,95 juta gram kain batik. Dengan melihat banyaknya tanin yang dapat dihasilkan untuk pewarna alami, maka mangrove *Rhizophora stylosa* ini berpotensi untuk dijadikan pewarna alami untuk batik. Perkembangan teknologi zat warna yang semakin pesat menyebabkan pemakaian zat warna alami tergeser oleh pemakaian zat warna sintetis. Namun pemakaian zat warna sintetis dapat mengakibatkan beberapa masalah, selain dapat mencemari lingkungan pemakain zat warna sintetis juga dapat mengakibatkan kanker. Oleh karena itu, pemakaian zat warna alami dalam proses pewarnaan batik menjadi salah satu solusi sebagai zat warna yang ramah lingkungan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membuat dan mengaplikasikan ekstrak zat warna alami dari buah *Mangrove* jenis *Rhizophora stylosa* dalam skala pilot plan untuk pewarnaan batik.

TINJAUAN PUSTAKA

Zat warna alami adalah zat warna yang diperoleh dari alam atau tumbuhan baik secara langsung maupun tidak langsung. Secara tradisional zat warna alami diperoleh dengan ekstraksi atau perebusan tanaman. Bagian – bagian tanaman yang dapat digunakan untuk zat warna alami antara lain kulit, ranting, daun, akar, bunga, dan biji. Dalam buah mangrove banyak mengandung tanin yang merupakan zat warna alami berwarna coklat. Tanin dapat digunakan untuk pewarna batik. Menurut sumber diperolehnya zat warna tekstil digolongkan menjadi 2 yaitu: pertama, Zat Pewarna Alam (ZPA) yaitu zat warna yang berasal dari bahan-bahan alam pada umumnya dari hasil ekstrak tumbuhan atau hewan. Kedua, Zat Pewarna Sintesis (ZPS) yaitu Zat warna buatan atau sintesis dibuat dengan reaksi kimia dengan bahan dasar ter arang batu bara atau minyak bumi yang merupakan hasil senyawa turunan hidrokarbon aromatik seperti *benzena*, *naftalena* dan *antrasena* (Isminingsih, 1978). Teknologi yang telah dikembangkan pada proses pengambilan zat warna alami adalah menggunakan proses ekstraksi. Ekstraksi adalah proses pengambilan solute/zat terlarut dalam suatu bahan menggunakan pelarut yang sesuai. Tujuan ekstraksi bahan alam adalah untuk menarik komponen kimia yang terdapat pada bahan alam. Ekstraksi ini didasarkan pada prinsip perpindahan massa komponen zat ke dalam

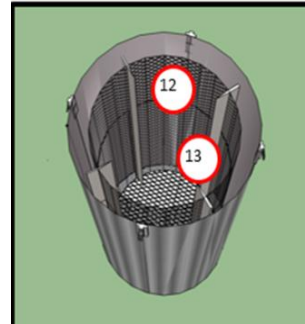
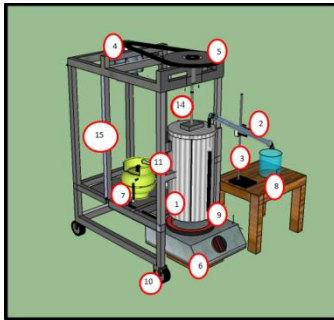
pelarut, dimana perpindahan mulai terjadi pada lapisan antar muka kemudian berdifusi masuk ke dalam pelarut (Harbone, 1987; Dirjen POM, 1986). Batik merupakan salah satu dari kebudayaan Indonesia yang berupa kain bermotif. Proses pewarnaan dan pembuatan batik meliputi: Proses Mordanting, proses ini dimaksudkan untuk meningkatkan daya tarik zat warna alam terhadap bahan tekstil serta berguna untuk menghasilkan kerataan dan ketajaman warna yang baik (Fitrihana N, 2007). Proses pewarnaan, proses ini dilakukan dengan pencelupan kain yang sebelumnya telah diberi motif dengan malam pada zat warna. Sebelum diwarnai kain dibasahi dulu dengan Turkish Read Oil (TRO) yang dilarutkan dalam air untuk membuka pori-pori (Purwaningrum, 2007). Proses fiksasi (Penguncian warna). Proses penguncian warna dilakukan setelah bahan dicelup dengan zat warna alam agar warna memiliki ketahanan luntur yang baik. Ada 3 jenis larutan *fixer* yang biasa digunakan yaitu tunjung (FeSO_4), tawas, atau kapur tohor (CaCO_3) (Fitrihana N, 2007). Proses Penghilangan Lilin Batik. Proses ini dilakukan untuk menghilangkan lilin pada kain batik setelah pewarnaan kain. Lilin batik dihilangkan secara keseluruhan dari permukaan kain dengan memasukkan kain ke dalam larutan kanji mendidih sampai semua lilin terlepas dari kain.

METODE PENELITIAN

1. Bahan – Bahan yang Digunakan

- a. Buah mangrove jenis *Rhizophora stylosa* diperoleh dari daerah Pasar Banggi, Rembang
- b. Air diperoleh dari Laboratorium Aplikasi Teknik Kimia, Universitas Sebelas Maret.
- c. Kain mori primisima yang sudah dimordan dan diberi motif dengan lilin batik, diperoleh dari Pabrik Batik Sido Mulyo, Semarang, Surakarta
- d. Tawas, dan tunjung (FeSO_4), kapur, diperoleh dari toko Utama, Klerwer, Surakarta.
- e. Kalium permanganat (KMnO_4), Asam oksalat ($\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$), dan Asam Sulfat (H_2SO_4) diperoleh dari Laboratorium Aplikasi Teknik Kimia, Universitas Sebelas Maret.

2. Rangkaian Alat Ekstraktor dan Evaporator



Gambar 1. Ekstraktor & Evaporator

Keterangan :

- | | |
|--------------------|----------------------|
| 1. Tangki | 9. Gelas penduga |
| 2. Pendingin balik | 10. Roda |
| 3. Statif | 11. Engsel |
| 4. Motor | 12. Tangki Penyaring |
| 5. Pulley | 13. Baffle |
| 6. Kompor | 14. Pengaduk |
| 7. Gas LPG | 15. Support |
| 8. Wadah | |

A = volume KMnO_4 untuk titrasi sampel tanin (mL)

B = volume KMnO_4 untuk titrasi sampel blanko (mL)

N = normalitas KMnO_4

3. Cara Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan memasukan bahan sebanyak 1 kg kedalam tangki ekstraktor evaporator pada bagian tangki penyaring kemudian memasukkan air ke dalam tangki ekstraktor evaporator sebanyak 10 liter atau sampai tanda batas pada gelas penduga. Menjaga keadaan temperatur 100°C selama 1 jam untuk proses ekstraksi, ketika temperatur mencapai 100°C . Mengekstraksi dan menguapkan air yang terkandung dalam ekstrak, hingga didapatkan ekstrak yang pekat. Pada analisa kadar tanin dilakukan dengan titrasi permanganometri dengan indicator indigokarmin. Kadar tanin dihitung dengan rumus :

% tanin

$$= \frac{V_2/V_1 \times (A - B) \times N \times 0,00416}{\text{sampel (gram)}} \times 100\%$$

dengan :

V_2 = volume ekstrak

V_1 = volume ekstrak yang dititrasi

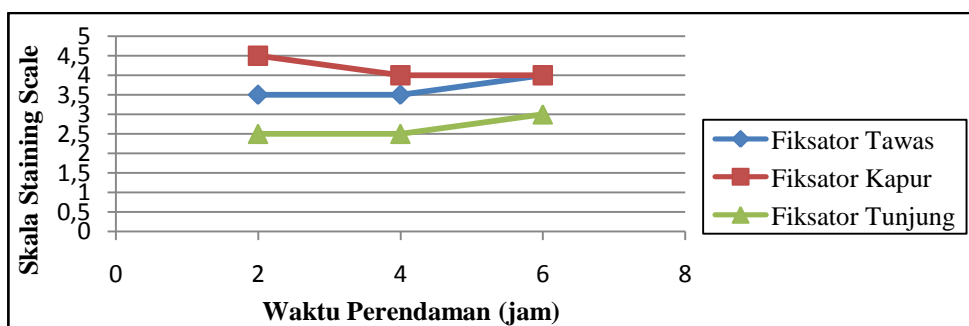
Pengaplikasian pada kain batik dilakukan dengan cara pencelupan dan perendaman kain batik ke dalam kain batik selama 2 jam, 4 jam dan 6 jam. Kemudian mengeringkan kain yang telah direndam di tempat yang teduh. Proses fiksasi pada kain batik setelah direndam dalam zat warna alami dari buah mangrove dilakukan dengan cara membuat larutan fixer dari tawas, kapur tohor, dan tunjung (FeSO_4). Larutan fixer dibuat dengan cara melarutkan 5 gram fixer ke dalam 100 ml dan merendam kain selama 20 menit. Setelah itu dilakukan proses penghilangan lilin batik dengan larutan kanji yang dibuat dengan cara melarutkan 2 gram kanji dalam 1 Liter air dan direbus sampai mendidih. Setelah lilin dihilangkan kemudian mencuci kembali kain dan mengeringkan di tempat yang teduh. Untuk mengetahui ketahanan luntur warna kain yang dihasilkan, dilakukan pengujian berupa uji gosokan dan uji pencucian terhadap masing – masing kain yang telah difiksasi. Uji gosokan dibedakan menjadi dua yaitu gosokan basah dan gosokan kering yang dilakukan dengan menggunakan alat *crockmeter*. Sedangkan untuk uji pencucian dilakukan dengan menggunakan alat *lauderometer*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

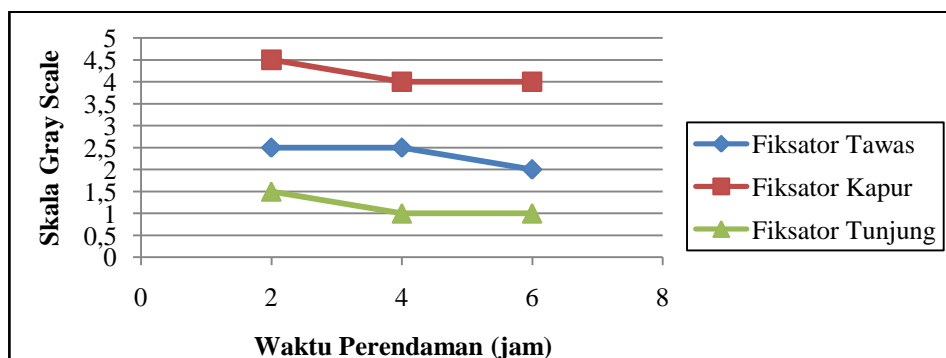
Hasil penelitian Pembuatan Zat Warna Alami dari Buah Mangrove (*Rhizophora Stylosa*) sebagai Pewarna Batik dalam Skala Pilot Plan di

dapatkan kadar air dalam buah mangrove spesies *Rhizophora stylosa* adalah sebesar 31,66 % . Ekstraksi menggunakan alat ekstraktor evaporator diperoleh volume ekstrak pekat dengan volume 6 L dan kadar tanin dalam buah mangrove *Rhizophora stylosa* adalah 0,1774%. Hasil pengujian zat warna dari buah mangrove jenis *Rhizophora stylosa* pada kain batik dilakukan dengan empat cara yaitu pengujian kelunturan warna pada kain terhadap pencucian dengan Staining Scale (SS/CD), pengujian kelunturan zat warna pada kain terhadap pencucian dengan Gray Scale (GS/SS), pengujian kain terhadap gosokan kering dengan Staining Scale (SS/CD), dan pengujian kain terhadap gosokan basah dengan Staining Scale (SS/CD). Proses pengujian terhadap pencucian menggunakan alat yang disebut laundrymeter,

sedangkan proses pengujian terhadap gosokan menggunakan alat yang disebut crockmeter. Dari proses pengujian zat warna pada kain yang telah dilakukan maka didapatkan hasil pengujian zat warna yang dapat terlihat pada Gambar 2 untuk hasil kelunturan warna terhadap pencucian dengan Staining Scale (SS/CD). Hasil uji kelunturan warna terhadap pencucian dengan Gray Scale (GS/CD) dapat dilihat pada Gambar 3. Hasil pengujian kain terhadap gosokan kering dengan Staining Scale (SS/CD) dapat dilihat dari Gambar 4. Sedangkan hasil pengujian kain terhadap gosokan basah dengan Staining Scale (SS/CD) dapat dilihat pada Gambar 5.



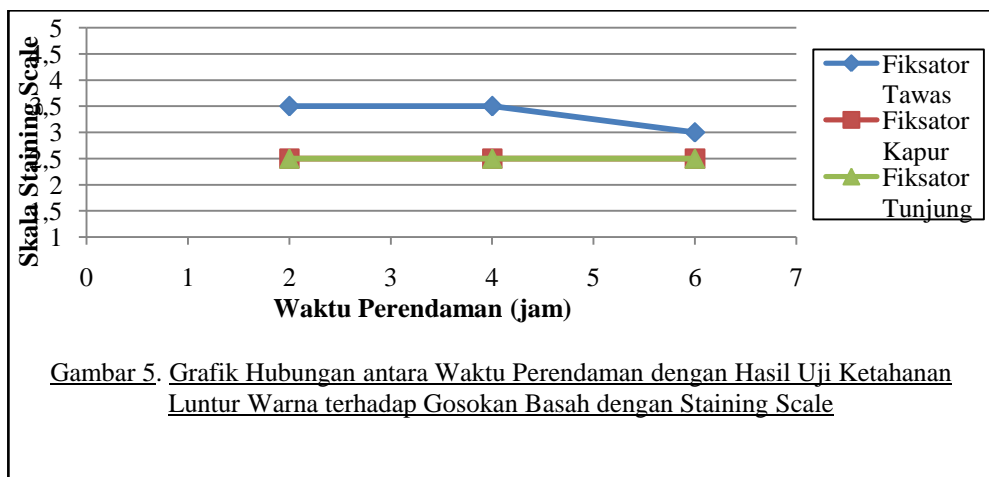
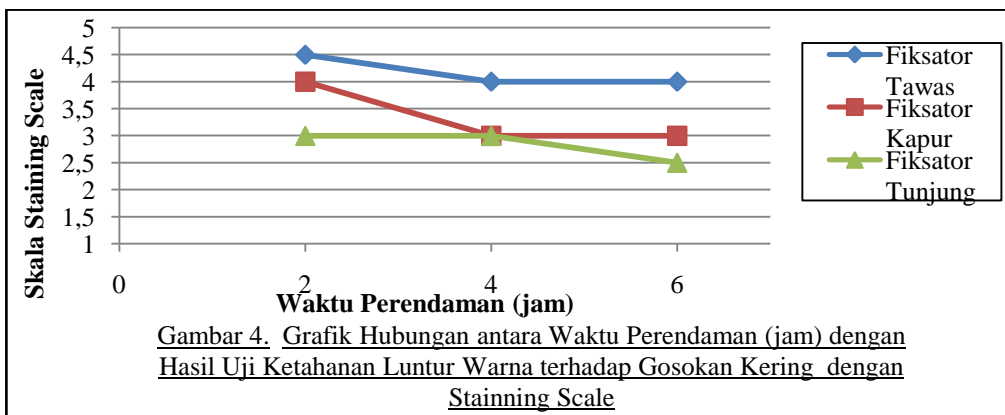
Gambar 2. Grafik Hubungan antara Waktu Perendaman dengan Hasil Uji Ketahanan Warna terhadap Pencucian dengan Staining Scale



Gambar 3. Grafik Hubungan antara Waktu Perendaman dengan Hasil Uji Ketahanan Luntur Warna terhadap Pencucian dengan Gray Scale

Dari hasil analisa pengerjaan tahan uji warna terhadap kelunturan yang disajikan dalam Gambar 2. dan 3, diperoleh hasil bahwa pada pengujian kain menggunakan skala abu-abu, kain yang mempunyai ketahanan luntur terhadap pencucian baik dengan *Gray Scale* maupun *Staining Scale* adalah kain yang di fiksasi menggunakan fiksator kapur karena mempunyai nilai ketahanan luntur yang BAIK dalam semua variasi waktu pencelupan yang dilakukan yaitu 2 jam, 4 jam, dan 6 jam. Pengujian tahan luntur warna terhadap gosokan dimaksudkan untuk menentukan penodaan kain berwarna pada kain lain yang disebabkan karena gosokan. Prinsip pengerjaannya, yaitu dengan menggosokkan kain putih kering atau basah yang telah dipasang pada

Crockmeter dengan ukuran kain putih 5 x 5 cm. penodaan pada kain putih dinilai dengan menggunakan standar skala penodaan. Dari hasil analisa pengujian tahan luntur warna terhadap gosokan kering yang disajikan dalam Gambar 4, kain yang mendapatkan hasil BAIK adalah kain yang difiksasi menggunakan fiksator tawas pada waktu pencelupan 2 jam. Pada pengujian tahan luntur warna terhadap gosokan basah yang disajikan dalam Gambar 5, mempunyai nilai BAIK, nilai maksimal hanya CUKUP BAIK. Gambar 4 Hasil Uji Ketahanan Luntur Warna terhadap Gosokan Kering dengan *Staining Scale*.



Dari analog pengujian pada Gambar 2, 3, 4 dan 5 dapat disimpulkan bahwa kain yang difiksasi menggunakan larutan tawas hasilnya berbentuk uji tahan luntur dan uji tahan gosokan, baik gosokan kering maupun gosokan basah.

Keterangan : SS = Staining Scal
 CD = Color Different
 GS = Gray Scale

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa proses ekstraksi secara *batch* dalam skala pilot plant dengan berat mangrove jenis *Rhizophora stylosa* sebesar 1 kg, volume pelarut 10 L, suhu ekstraksi 100 °C, dan waktu ekstraksi 1 jam, hasil ekstrak zat warna yang diperoleh adalah 6 L dan kadar tanin dalam buah mangrove *Rhizophora stylosa* adalah 0,1774%. Sedangkan hasil pengujian terhadap luntur kain yang telah dicelup zat warna dengan berbagai fiksator seperti tawas, kapur dan tunjung didapatkan fiksator tawas yang baik terhadap uji gosokan dan fiksator kapur baik terhadap uji pencucian.

DAFTAR PUSTAKA

1. Asrina, N dan Chusnayni, V., 2014, "Pembuatan dan Aplikasi Zat Warna Alami dari Buah Mangrove Jenis *Rhizophora stylosa*", Universitas Sebelas Maret : Surakarta.
2. Danarto, Y.C., dkk, 2010, "Pengambilan Tanin dari Kulit Kayu Bakau dan Pemanfaatannya sebagai Adsorben Logam Berat Timbal (Pb) dan Tembaga (Cu)", Universitas Muhammadiyah Surakarta : Surakarta.
3. Fitriana, N., 2007, "Teknik Eksplorasi Zat Pewarna Alam dari Tanaman Di Sekitar Kita Untuk Pencelupan Bahan Tekstil". Jakarta
4. Kwartiningsih, E., dkk, 2013, "Ekstraksi Tanin dari Buah Mangrove (*Rhizophora mucronata*)", Simposium Nasional RAPI XII, No.ISSN 1412-9612.
5. Moerdoko, W., 1975. *Evaluasi tekstil bagian kimia*. Bandung : ITT.
6. Noor., 1999, "Taksonomi dan Morfologi *Rhizophora stylosa*". Universitas Sumatera Utara: Sumatera.
7. Pringgenies, D. 2011. *Aplikasi Pewarnaan Bahan Alam Mangrove Untuk Bahan Batik Sebagai Diversifikasi Usaha Di Desa Binaan Kabupaten Semarang*. Semarang :Jurusan Ilmu Kelautan Universitas Diponegoro
8. Purwanto, D., A. 2015. *Analisis Sebaran Dan Kerapatan Mangrove Menggunakan Citra Landsat 8 Di Segara Anakan, Cilacap*. Jakarta : LAPAN
9. Purwaningrum., Safitri, D., 2007, "Pengaruh Lama Waktu Mordan Tawas terhadap Ketahanan Warna dan Kekuatan Tarik Kain Sutera dalam Proses Pewarnaan dengan Zat Warna Daun Mangga pada Busana Pesta Anak". Jurusan Teknologi Jasa dan Produksi Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang.
10. Rahim, A., A., Rocca, E., J. Steinmetz, Adnan and Sani, I. 2007. *Mangrove Tannins and Their Flavonoid Monomers as Alternative Steel Corrosion Inhibitors in Acidic Medium*. Dalam : *Corrosion Science*. 49. pp. 402-417.
11. Reni, P dan Febriana, T., 2014, "Pembuatan Zat Warna Alami dari Buah Mangrove Jenis *Rhizophora stylosa* dalam Bentuk Bubuk sebagai Pewarna Batik", Universitas Sebelas Maret : Surakarta.
12. Revita, S.A.A dan Nurjayanti, Y.P., 2014, "Zat Warna Alami dari Buah Mangrove Jenis *Rhizophora mucronata*", Universitas Sebelas Maret : Surakarta.
13. Schofield, P., Mbugua., D.M. and Pell, A.N. 2001. *Analysis of Condensed Tannins, a Review, Animal Feed Science and Technology*. 91. pp. 21-40.
14. Sukardjo, S. 1978. *Some Aspects of Mangrove Ecology and Training Materials for Forestry Officers*. Rome : Integrated Development of the Sundarbans Reserved Forest
15. Syawala, N. 2013. *Komposisi Vegetasi Hutan Mangrove Di Pantai Mojo Kecamatan Ulujami Kabupaten Pemalang Provinsi Jawa Tengah*. Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta