

## **Pembuatan Bubuk Warna Ekstrak Daun Petai Cina (*Laucaena leucocephala*) Sebagai Pewarna Alami Kain**

Elga Hayu Kartika, Adhi Kusumastuti, Alda Talia Putri Ayu Mongkau

Jurusan Pendidikan Kesejahteraan Keluarga, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Semarang, Gedung E10 Lt 2  
Kampus Sekaran, Gunungpati, Semarang 50229  
Program Studi Pendidikan Teknik Busana, Fakultas Teknik, Universitas Negri Yogyakarta

elgakartika96@gmail.com, adhi\_kusumastuti@mail.unnes.ac.id, aldataalia.2020@student.uny.ac.id

**Abstract.** *Natural ingredients used as fabric dyes is expected to reduce environmental pollution due to the use of synthetic dyes. Chinese petai leaves contain flavonoids which produce a yellowish green color. This study was conducted to determine and analyze the color quality natural dyes of Chinese petai leaves on prmissima mori fabric. This study used descriptive qualitative data methods. The use of water and NaOH-water was used in this study as a variation of solvent. Dyeing was done by soaking the fabric in 15 minutes to 30 minutes, then drying and repeating until 15 times. The dyeing result was tested in term of color difference and type. Based on the research, it can be concluded that Chinese petai leaves extract with NaOH – water solvents achreved value of 85.69% while extract with water solvent achieved value of 72.63%.*

**Keywords:** *Chinese petai leaves, natural dyes, water, water–NaOH, color*

**Abstrak.** Bahan alami yang digunakan sebagai pewarna kain, diharapkan dapat mengurangi pencemaran lingkungan akibat penggunaan warna sintetis. Daun petai cina mengandung pigmen warna flavonoid yang menghasilkan warna hijau kekuningan. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui dan menganalisis kualitas ketuaan warna dari zat warna alam daun petai cina pada kain mori prmissima. Penelitian ini menggunakan metode analisis deskriptif kualitatif. Penggunaan pelarut air dan NaOH–air digunakan dalam penelitian ini sebagai variasi pelarut. Pewarnaan dilakukan dengan cara merendam kain dalam waktu 15 menit, kemudian dijemur dan diulangi hingga frekuensi pencelupan 15 kali. Hasil pencelupan diuji nilai beda warna dan ketuaan warna yang dihasilkan. Kesimpulan yang diperoleh berdasarkan hasil analisis data bahwa larutan warna daun petai cina dengan pelarut NaOH–air memiliki nilai ketuaan 85.69%, lebih tinggi dibandingkan pelarut air yang memiliki nilai 72.63%.

**Kata Kunci:** Daun Petai Cina, Zat Warna Alami, air, air–NaOH, Ketuaan Warna

## PENDAHULUAN

Penggunaan pewarna sudah dimulai sejak tahun 2500 SM, yang dikenal di negeri China, India, dan Mesir. Jenis pewarna yang digunakan adalah pewarna yang berasal dari sumber alam, misalnya tumbuh-tumbuhan, binatang, dan bahan yang berasal dari mineral (Encyclopedia). Pewarna alami yang sudah digunakan sejak zaman kuno diantaranya indigo menghasilkan warna biru, alizarin menghasilkan warna merah dari tanaman lidah ayam, tyrian purple menghasilkan warna ungu dari kerang murex, yellow menghasilkan warna kuning dari tanaman ruseda luteola dan logwood menghasilkan warna hitam. Masih kurangnya minat industri tekstil dalam menggunakan pewarna alami dikarenakan kelemahan zat warna alami, antara lain karena tidak stabil (stabilitas pigmen rendah), ketahanan luntur warna yang rendah, konsentrasi pigmen rendah, keseragaman warna kurang baik dan spectrum warna tidak seluas pewarna sintetis. Proses pembuatan pewarna dari alam memerlukan waktu yang lama (tidak efisien), juga tidak bisa disimpan dalam waktu yang lama, oleh karena itu diperlukan penelitian untuk menghasilkan pewarna alami bubuk, supaya penggunaannya lebih praktis, efisien, mudah disimpan dalam waktu yang lama dan warna yang dihasilkan konsisten.

Pada tahun 1800-an, William Henry Perkin menemukan pewarna sintetis untuk pertama kalinya sebagai pewarna tekstil, baik tekstil yang berasal dari serat alam maupun serat sintetis (Rasyid Djufri, 1976:58). Teknik pewarnaan sintetis mulai menggeser teknik pewarnaan alam di daerah pesisir karena proses pengerjaannya jauh lebih mudah dan warna yang dihasilkan lebih beragam (Sancaya Rini, 2011:6). Kelebihan pewarna sintetis apabila dibandingkan dengan pewarna alam antara lain komposisi warna tetap, pemilihan warna lebih bervariasi, penggunaan lebih mudah, hasil pewarnaan lebih cerah, tersedia untuk semua jenis serat dan umumnya lebih tahan luntur. Namun keberadaan pewarna sintetis sangat mengganggu lingkungan, karena pewarna sintetis mengandung senyawa kimia beracun yang berbahaya dan sulit dihancurkan. Dan limbah yang dibiarkan mengalir akan menyumbat pori-pori tanah yang akan mengakibatkan hilangnya produktivitas atau kestabilan tanah, sehingga tekstur tanah akan mengeras dan akan mencegah penetrasi akar tumbuhan (Kant, 2012: 23). Oleh karena itu saat ini masyarakat kembali menggunakan pewarna dari alam dan biasa disebut gerakan Back to Nature.

Daun petai cina mengandung zat aktif yang berupa alkaloid, saponin, flavonoida, dan tanin, serta mengandung zat aktif seperti mimosin, leukanin, protein, lemak, kalsium, fosfor, besi, vitamin A dan Vitamin B (El-Nino Ramadhan, 2012:2). Beberapa zat penting yang terdapat di dalam daun petai cina (*Leucaena leucocephala*) diantaranya protein, kalori, hidrat arang, kalsium, fosfor, vitamin A, B1, C dan zat besi (Hieronymus, 1997:15). Dari beberapa pendapat diatas dapat disimpulkan bahwa daun petai cina adalah tumbuhan yang mengandung zat aktif, yang berupa alkaloid, saponin, flavonoida dan tannin yang merupakan pigmen tumbuhan penimbul warna yang dapat dijadikan pewarna alam. Pada percobaan pencelupan dengan kain mori yang peneliti lakukan menggunakan ekstraksi panas, pigmen tersebut menghasilkan warna hijau kekuningan. Oleh karena itu disayangkan apabila ada bagian daun tanaman tersebut kurang dimanfaatkan oleh masyarakat, sehingga penelitian tentang daun petai cina ini sangat menarik untuk dilakukan.

Penelitian terhadap daun petai cina telah dilakukan sebelumnya oleh Yulianti (2013) bahwa tanaman daun petai cina berpotensi sebagai pewarna alami kain pada kain belacu dengan menggunakan ekstraksi panas, menghasilkan warna pale goldenrod (kuning krem) untuk pelakuan pencelupan tanpa ditawas, warna light goldenrod yellow (kuning terang) dengan tawas 10gr, warna khaki (kuning muda) untuk dengan tawas 30gr, serta warna yellow (kuning) dengan tawas 50gr. Dengan variabel tawas 10gr, 30gr, dan 50gr dalam proses pencelupan.

Pada penelitian ini akan dikaji kemungkinan adalah daun petai cina (*Laucaena leucocephala*) untuk dimanfaatkan sebagai pewarna alam setelah dibuat menjadi bubuk. Selanjutnya akan diuji kualitas hasil pencelupan kain mori dengan bubuk warna ekstrak daun petai cina (*Laucaena leucocephala*).

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah: 1) Apakah daun petai cina (*Laucaena leucocephala*) dapat dimanfaatkan sebagai pewarna alam setelah dibuat menjadi pewarna bubuk ? 2) Bagaimana kualitas hasil pencelupan kain mori dengan bubuk warna ekstrak daun petai cina (*Laucaena leucocephala*) ?

Tujuan penelitian ini adalah : 1) Mengetahui apakah daun petai cina (*Laucaena leucocephala*) dapat dimanfaatkan sebagai pewarna alami kain jika sudah dibuat menjadi bubuk warna. 2) Menganalisis kualitas hasil pewarnaan kain mori dengan bubuk ekstrak daun petai cina (*Laucaena leucocephala*) yang dibuat dengan pelarut air dan air-NaOH.

## METODE

Metode penelitian adalah cara ilmiah untuk mendapatkan data dengan tujuan dan kegunaan tertentu (Sugiyono, 2009: 2). Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian eksperimen. Penelitian eksperimen merupakan metode penelitian yang digunakan untuk mencari pengaruh perlakuan tertentu terhadap yang lain dalam kondisi yang terkendali (Sugiyono, 2009: 72) Jenis eksperimen dalam penelitian ini adalah penelitian murni, yaitu percobaan pewarnaan menggunakan ekstrak daun petai cina (*Laucaena leucocephala*) yang dibuat menjadi bubuk dan dalam penelitian ini menggunakan kain mori primissima dengan proses post mordanting dengan mordan tawas.

Variabel dalam penelitian ini terdiri dari tiga variabel, antara lain: 1) Variabel bebas (ekstraksi yaitu ekstraksi panas, dengan menggunakan dua jenis pelarut, yaitu air dan air-NaOH.) 2) Variabel terikat dalam penelitian ini adalah perbedaan kualitas hasil ketuanan warna dari hasil pencelupan kain mori primissima menggunakan bubuk warna dan ekstraksi panas daun petai cina. 3) Variabel kontrol meliputi: (1)kain mori primissima dengan ukuran 10 cm x 10 cm,

(2) daun petai cina sebanyak 500gram dalam 1liter air, (3) drying agent atau maltodekstrin sebanyak 10 % pada keseluruhan ekstraksi yang dibuat menjadi bubuk warna.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas ketuaan warna yang dihasilkan dalam proses pewarnaan pada kain mori menggunakan pewarna alami daun petai cina.

#### 1. Rendemen persentase

Rendemen merupakan parameter yang menunjukkan jumlah produk zat warna yang dihasilkan dari sejumlah bahan baku daun petai cina yang digunakan, adapun rumus rendemen adalah dalam rumus dan hasil rendemen ditunjukkan pada tabel 1 berikut:

$$\text{rendemen} = \frac{\text{berat bubuk (gram)}}{\text{berat larutan (gram)}} \times 100\%$$

(Sumber: id.scribd.com)

Tabel 1. Hasil Rendemen Persentase

| Bahan | Berat bubuk (gram) | Berat larutan (gram) | Rendemen (%) |
|-------|--------------------|----------------------|--------------|
| A2B1  | 28 gram            | 5,55 gram            | 5,045 %      |
| A2B2  | 28gram             | 5,43 gram            | 5,156 %      |

Berdasarkan hasil perhitungan rendemen diatas, dapat diketahui bahwa bubuk warna dengan pelarut air lebih tinggi dengan nilai 5,156. Bubuk warna dengan pelarut Air–NaOH memiliki nilai yang lebih rendah yaitu 5,045, dimana keduanya dihitung dari larutan ekstrak daun petai cina berbanding dengan berat bubuk warna yang dihasilkan dikali 100%.

Tinggi rendahnya suatu renelemen adalah sebagai ukuran untuk menentukan kualitas ekstrak yang dihasilkan, dan biasanya berbanding terbalik dengan jumlah rendemen yang dihasilkan. Semakin tinggi nilai rendemen yang dihasilkan, maka semakin rendah mutu yang di dapatkan. Karena bubuk warna dengan pelarut Air–NaOH menghasilkan warna yang lebih bagus atau lebih kuat dibandingkan bubuk dengan menggunakan pelarut Air.



Gambar 1. Bubuk Warna Ekstrak Daun Petai Cina (Sumber: Dokumentasi Pribadi)



Gambar 2. Hasil Pencelupan Pada Kain (Sumber: Dokumentasi Pribadi)

## 2. Uji Ketuaan Warna

Ketuaan warna telah diuji dengan menggunakan program UV-PC model ISR-2200. Hasil pengujian tersebut dapat dinilai dengan Presentase Reflektansi (R%). Nilai R% makin kecil berarti warna makin tua. Apabila nilai *reflektansi* (%R) dikonversikan ke dalam presentase *transmittance* (%T) maka panjang gelombang maksimum ada pada nilai %T terbesar. Semakin tinggi nilai %T maka warna yang dihasilkan semakin tua. Hasil uji ketuaan warna ditunjukkan pada tabel 2 berikut.

Tabel 2 Data hasil uji ketuaan warna

| Sampel             | Nilai uji ketuaan warna |       | Keterangan |
|--------------------|-------------------------|-------|------------|
|                    | %R                      | %T    |            |
| Standar kain putih | 103.52                  | -3.35 | Putih      |
| A1B1               | 27.37                   | 72.63 | Agak tua   |
| A1B2               | 14.31                   | 85.69 | Tua        |
| A2B1               | 64.18                   | 35.82 | Agak muda  |
| A2B2               | 69.22                   | 30.78 | Agak muda  |

Hasil ketuaan warna pada masing-masing ekstraksi menghasilkan warna yang berbeda. Rata-rata nilai ketuaan warna pada penelitian ini berkisar antara 30.78% sampai 85.69%. Ekstraksi larutan daun petai cina dengan pelarut air menghasilkan warna yang lebih tua dibandingkan dengan yang telah menjadi bubuk. Begitu juga dengan hasil ekstraksi larutan daun petai cina dengan pelarut air dan NaOH menghasilkan warna yang lebih tua dibandingkan dengan yang telah menjadi bubuk.

Pewarna larutan yang dihasilkan dari daun petai cina dengan pelarut air menghasilkan nilai ketuaan warna 85.69% menunjukkan warna krem. Sedangkan pewarna bubuk dengan penambahan maltodekstrin dapat menghasilkan warna yang paling muda dengan nilai 30.78% menunjukkan warna kuning muda. Larutan warna daun petai cina dengan pelarut air-NaOH menghasilkan 72.63% menunjukkan warna krem muda. Dan Bubuk warna daun petai cina dengan pelarut yang sama, menghasilkan 35.82% menghasilkan warna kuning muda.

## 3. Uji kualitas warna

**Konica Minolta Chroma Meter CR-400** adalah alat pengukur model genggam portable yang didesain untuk mengevaluasi warna suatu objek, khususnya pada objek dengan kondisi permukaan bertekstur dan tidak rata atau objek atau benda dengan banyak variasi warna. Melalui formula pengujian standar atau yang sudah disesuaikan, colorimeter handal dengan tingkat akurasi tinggi ini membantu pengguna dalam mengontrol kualitas warna, konsistensi, serta tampilan dari sampel mereka dengan lebih efisien, proses internal yang lebih efisien dan seluruh rantai pasokan.



Gambar 3. Chromameter Konica Minolta

Alat pengukur kromatik warna ini sangat akurat dalam mengidentifikasi karakteristik warna pada objek atau benda, menentukan perbedaan warna antara objek serta memberikan penilaian untuk menentukan secara cepat apakah sampel tersebut memenuhi standar yang telah ditentukan atau tidak. Dengan fitur tersebut yang menjadikan alat pengukur chroma warna ini sangat ideal untuk inspeksi warna pada *makanan, material bangunan, dan pada aplikasi tekstil* dalam kontrol kualitas, dan jaminan kualitas atau mutu.

Hasil uji kualitas warna kain dengan menggunakan alat tersebut dapat dilihat pada tabel 3 berikut:

Tabel 3 Data hasil uji kualitas warna

| No | Sampel | L*    | a*    | b*    | Warna       |
|----|--------|-------|-------|-------|-------------|
| 1  | A1B1   | 56,77 | 4,76  | 38,18 | Krem muda   |
| 2  | A1B2   | 53,36 | 10,19 | 26,41 | Krem        |
| 3  | A2B1   | 73,56 | -0,23 | 37,78 | Kuning muda |
| 4  | A2B2   | 87,19 | -6,26 | 37,75 | Kuning muda |

Hasil kualitas warna bahwa masing-masing ekstraksi menghasilkan warna yang berbeda. Rata-rata tingkat kecerahan (L\*) pada penelitian ini berkisar antara 53,36 sampai 87,19. Semakin tinggi nilai L\* itu menunjukkan bahwa warna yang dihasilkan semakin cerah. Hal ini sesuai dengan Riaha dkk (2013), bahwa penambahan filler maltodekstrin menghasilkan serbuk pewarna dengan tingkatan warna yang lebih tinggi atau cerah, dan banyak atau sedikitnya maltodekstrin yang digunakan sangatlah berpengaruh dalam warna yang dihasilkan oleh pewarna serbuk.

Rata-rata tingkat kemerahan (a\*) berkisar antara -6,26 sampai 10,19. Nilai a\*(+) menunjukkan arah warna merah, sedangkan a\*(-) menunjukkan arah warna hijau. Larutan warna daun petai cina dengan pelarut air-NaOH memiliki nilai a\* (+) yaitu 4,76 sedangkan dengan pelarut air memiliki nilai a\*(+) 10,19 yang artinya adanya sedikit variasi warna merah di dalam kain. Bubuk warna daun petai cina dengan air-NaOH memiliki nilai a\*(-) yaitu -0,23 sedangkan dengan pelarut air memiliki nilai a\*(-) yaitu -6,26 yang artinya adanya sedikit variasi warna hijau pada kain.

Dan hasil rata-rata tingkat kekuningan (b\*) berkisar antara 38,18 sampai 26,41. Nilai b\*(+) menunjukkan arah warna kuning, sedangkan b\*(-) menunjukkan arah warna biru. Larutan warna daun petai cina dengan pelarut air-NaOH memiliki nilai b\*(+) yaitu 38,18 sedangkan dengan pelarut air memiliki nilai b\*(+) 26,41. Bubuk warna daun petai cina dengan air-NaOH memiliki nilai b\*(+) yaitu 37,78 sedangkan dengan pelarut air memiliki nilai b\*(+) yaitu 37,75 yang artinya adanya variasi campuran antara warna kuning dan biru kain. Hasil analisa tersebut menunjukkan semakin nesar nilai b\* maka semakin kuning sampel yang diujikan

## Pembahasan

Berdasarkan hasil uji ketuaan warna, diperoleh data pada tabel 4.2 yang menunjukkan bahwa dengan ditambahkan maltodekstrin sebanyak 10% di dalam larutan yang dibuat menjadi bubuk, warna yang dihasilkan akan menjadi lebih muda atau memiliki tingkat ketuaan yang rendah. Berbeda dengan larutan yang tidak diberikan maltodekstrin yang memiliki tingkat ketuaan warna yang tinggi atau lebih tua. Pemilihan dalam penggunaan mordan sangat berpengaruh dalam kualitas hasil pewarnaan dari aspek ketuaan warna. Menurut Suheryanto (2010), fungsi dari larutan mordan pada pewarnaan tekstil yang menggunakan pewarna alam adalah untuk meningkatkan ketuaan warna atau intensitas warna dan memperkuat ikatan antar serat dan zat warna, sehingga dapat mencegah degradasi pigmen warna.

Maulidya (2017:45) menyatakan bahwa mordan akan membentuk jembatan kimia antara zat warna alam dengan serat sehingga afinitas zat warna alam meningkat terhadap serat, sehingga mordan sangat mempengaruhi hasil jadi pewarnaan yang mengakibatkan warna bervariasi. Untuk itu penggunaan tawas dalam penelitian ini dikarenakan mengandung ion aluminium, dimana logam tersebut mengandung ikatan koordinasi kompleks lemah dengan pewarna, tapi ikatannya cenderung lebih kuat dibandingkan dengan serat, karena tawas bersifat tembus cahaya dan menguatkan warna. Kualitas ketuaan warna juga dipengaruhi oleh jenis kain yang dipakai. Perbedaan jenis serat yang diwarnai memberikan tingkat penyerapan warna (intensitas) yang berbeda. Peneliti menggunakan kain mori primissima yang mengandung selulosa 94% Sifatnya menyerupai kapas akan tetapi kekuatannya lebih rendah terutama terhadap alkali. Serat selulosa mempunyai sifat sangat higroskopis sehingga memungkinkan warna dapat terserap dengan baik (Anzani et al., 2016: 133).

Berdasarkan hasil uji kualitas warna, diperoleh data pada tabel 4.3 yang menunjukkan bahwa dengan menambahkan daun petai cina yang diekstrak menggunakan pelarut air memiliki tingkat kecerahan yang paling bagus dibandingkan yang menggunakan NaOH dan air. Ini menunjukkan pigmen pada ekstrak daun petai cina dengan menggunakan pelaut air akan menghasilkan warna yang alami atau natural. Dan secara visual, warna yang dihasilkan oleh ekstrak daun petai cina menghasilkan warna yang lebih bagus dengan ditambahkan NaOH dalam pembuatan ekstraksi. Hal ini dikarenakan NaOH mengandung basa kuat sehingga pigmen warna yang dihasilkan akan semakin bagus.

Mengacu dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa bubuk warna dari daun petai cina dapat digunakan sebagai pewarna alam dan pencelupan kain mori primissima menggunakan mordan tawas. Dari penelitian ini, ketuaan warna yang bagus dihasilkan dari pewarna yang tidak diubah menjadi bubuk. Hal ini disebabkan penambahan maltodekstrin didalam pembuatan ekstraksi bubuk mempengaruhi warna dari bubuk tersebut. Warna menjadi semakin memudar dan semakin samar. Jumlah maltodekstrin yang ditambahkan juga mempengaruhi mudanya warna yang dihasilkan. Tetapi disisilain, bubuk yang dihasilkan juga semakin sedikit. Jadi ada konsekuensi tersendiri jika ingin membuat pewarnaan kain dalam bentuk bubuk.

Dan berdasarkan hasil penilaian dalam pengujian, menunjukkan bahwa semakin tinggi nilai yang didapat, maka semakin baik pula pewarna yang digunakan untuk pewarnaan kain. Karena zat-zat warna yang ada didalamnya dapat meresap dan terikat pada serat-serat kain dengan sempurna. Dan juga sebaliknya, jika semakin rendah nilai yang

dihasilkan pada pengujian diatas, berarti pewarna yang digunakan tidak dapat menghasilkan kualitas warna yang bagus.

## SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan yang diperoleh dalam penelitian ini meliputi: 1) Daun petai cina dapat digunakan sebagai pewarna tekstil pada kain mori primishima, baik berupa larutan ataupun yang telah diubah menjadi bubuk warna. 2) Kualitas pencelupan kain mori primishima dengan ekstrak daun petai cina (*Laucaena leucocephala*) diuji menggunakan larutan dari ekstraksi panas dan yang telah menjadi bubuk warna. Penggunaan maltodekstrin sebanyak 10% sangat mempengaruhi kualitas warna pada pewarna yang diubah menjadi bubuk. Untuk itu hasil pencelupan dengan pewarna dari bubuk daun petai cina menghasilkan warna yang lebih muda dibandingkan hasil pencelupan kain dengan larutan dari ekstraksi panas. Pencelupan dengan penambahan NaOH menghasilkan warna yang lebih tua atau lebih baik, daripada kain yang lainnya. Pemilihan dalam penggunaan mordan dan jenis kain sangat berpengaruh dalam kualitas hasil pewarnaan dari aspek ketahanan warna dan kualitas warna yang dihasilkan.

Saran yang terkait dengan penelitian ini adalah: 1) Peneliti lain dapat meneliti kualitas hasil pewarnaan berdasarkan aspek yang lainnya seperti ketahanan luntur warna, arah warna, dan lain sebagainya. 2) Pewarna daun petai cina dapat dijadikan pewarna tekstil lainnya, seperti batik dan celup ikat yang sangat menarik bila dijadikan bahan penelitian. 3) Penelitian ini hanya menggunakan kain jenis mori primissima dan hanya menggunakan mordan jenis tawas, sehingga peneliti lain dapat menggunakan mordan dan kain yang berbeda untuk menghasilkan jenis warna yang beragam.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Megawati, O. I. 2014. Pengaruh Daya Serap Air Terhadap Kualitas Batik Wet On Wet. *Fahion and Fashion Education Journal* 3(1):54–59.
2. Apriliana, S. S. dan Syamwil R. 2014. Pengaruh konstruksi kain terhadap kualitas batik dengan teknik Wet on wet (WOW). *Fashion and Fashion Education Journal* 3(1):1–5.
3. Widihatuti. 2005. Pengaruh Konsentrasi NaOH Pada Proses Serat Daun Nanas Non Buah (agave) Terhadap Sifat –Sifat Serat. *Prosiding Seminar Nasional Prodi Teknik Busana PTBB FT UNY Tahun 2005*. Universitas negeri Yogyakarta. Yogyakarta. 1–12.
4. Wijana, Susanggih, D, Beauty Suestining Diyah, dan M, M. Adam. 2015. Pengaruh Bahan Fiksasi Terhadap Ketahanan Luntur Dan Intensitas Warna Kain Mori Batik Hasil Ekstrak Kulit Kayu Mahoni (*Swietenia mahagoni* (L) Jacq.). *Prosiding Seminar Agroindustry Dan Lokakarya Nasioal FKPT – TPI Program Studi TIP – UTM*. Universitas Brawijaya. 202–210.
5. Fauziah, Nurul. 2008. Efek Antiinflamasi Ekstrak Etanol Daun Petai Cina (*Leucaena glauca*, Benth) Pada Tikus Putih Jantan Galur Wistar. *Skripsi*. Universitas Muhammadiyah. Surakarta.
6. Purwantari, N, D., B. R. Prawiradiputra, dan Sajimin. *Leucaena : taxonomi, adaptasi, agronomi dan pemanfaatan*. 110–121.
7. Anggraini, N. T.. 2014. Pengaruh Frekuensi Celupan Terhadap Hasil Jadi Pewarna Batik Dengan Daun Lamtoro Pada Kain Katun 3(2): 34–38.
8. Yulianti. 2013. Pengaruh Tawas Pada Pencelupan Bahan Katun Menggunakan Zat Warna Alam Ekstrak Daun Petai Cina (*LEUCAENA LEUCOCEPHALA*). *Skripsi*. Universitas Negeri Padang. Padang.
9. Praja, M. H. dan R. Z. Oktarlina. 2016. Uji Efektivitas Daun Petai Cina (*Laucaena glauca*) Sebagai Antiinflamasi Dalam Pengobatan Luka Bengkak 5(5): 86–89.
10. Sartinah, A., Puji Astuti, dan Wahyuono S., 2010. Isolasi Dan Identifikasi Senyawa Antibakteri Dari Daun Petai Cina (*Leucaena leucocephala* (Lam.) De Wit.). *Majalah Obat Tradisional* 15(3): 146–152.
11. Wibawanto, N. R., Ananingsih, V. K., dan Pratiwi, R. 2014. Produksi Pewarna Alami Bit Merah (*Beta vulgaris* L.) Dengan Metode Oven Drying. *Prosiding SNST ke-5*. Universitas Wahid Hasyim. Semarang. 37–43.
12. Kembaren, dkk. 2013. Ekstraksi dan karakterisasi Serbuk Nano Pigmen dari Daun Tanaman Jati (*Tectona grandis* linn. F). *Prosiding Semirata FMIPA*. Universitas Lampung. Lampung. 313–318.
13. Ngo, J. S.K. dkk. 2013. A Study of Soluble – Powdered Natural Dyes. *RJTA* 17(1): 104–112.
14. Swam, C., Saini S., dan Gupta, V. B. 2010. Extraction of a Natural Dye from aculeate Plant. *Journal of Textile and Apparel, Technology and Management* 7(4): 1– 3.
15. Patil, B. D. dkk. 2016. Extraction of Natural Dye From Rose Flower Dyeing Cotton Fabrics. *International Journal For Inovative Research In Multidiscipliinary* 2(8): 133–136.
16. Febriana, I. D., Gala, S., dan Mahfud M. 2016. Ultrasound Assisted Extrsrction of Natural Dye from Jackfruit’s Wood (*Artocapus heterophyllus*) : The Effect of Ethanol Concentration as s Solvent. *International Seminar on Fundamental and Application of Chemical Engineering 2016 (ISFACHE 2016)* 7(4): 1–4.
17. Sheikh, J., Jagtap, P. S., dan Teli, M. D. 2016. Ultrasound Assisted Extraction of Naturan Dyes and Natural Mordants vis a vis Dyeing. *Fibers and Polymers* 17 (5): 738–743.
18. Sunarya, I K. 2012. Zat Warna Alam Alternative Warna Batik Yang Menarik. *Inotek* 16(2): 103–121.
19. Rosyida, A., dan Zulfiya A. 2013. Pewarnaan Bahan Tekstil dengan Menggunakan Ekstrak Kayu Nangka dan Teknik Pewarnaan Untuk Mendapatkan Hasil Yang Optimal. *Jurnal Rekayasa Proses* 7(2): 52–58.

20. Angendari M. D., 2015. Pemanfaatan Kulit Bawang Merah Sebagai Pewarna Kain Dengan Teknk Jumputan Menggunakan Mordan Tawas, Kapur, dan Tunjung. *JPTK* 12(1): 35–46.
21. Yernisa. 2013. *Rekayasa Proses Pembuatan Pewarna Bubuk Alami Dari Biji Pinang (Areca catechu L.) Dan Aplikasinya Untuk Industri*. Tesis. Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor.
22. Prayitno, R. E., Wijana, S., dan D., B. S. D. Pengaruh Bahan Fiksasi Terhadap Ketahanan Luntur dan Intensitas Warna Kain Mori Batik Hasil Pewarnaan Daun Alpukat (*Persea americana Mill.*) Universitas Brawijaya. Malang.
23. Satria, Y., dan Suheryanto, D. 2016. Pengaruh Temperature Ekstraksi Zat Warna Alam Daun Jati Terhadap Kualitas dan Arah Warna Batik. *Dinamika Kerajinan dan Batik* 33(2): 101–110.
24. Rahmah, N. L. dan Wigyanto, dan Hafiz M. 2017. Pemanfaatan Daun Mangga Arum Manis (*mangifera indica L*) Sebagai Pewarna Alami Tekstil. *Jurnal Teknologi Pertanian* 18(2): 75–85.