

Penggunaan Mordan Alam untuk Aplikasi Zat Warna Alam dari Ekstrak Secang (*Caesalpinia sappan L*) pada Kain Kapas

Octianne Djamaludin*

¹Kimia Tekstil, Politeknik STTT Bandung, 40272

*anne_dj@kemenperin.go.id

ABSTRAK

Zat warna alam mempunyai warna yang indah dan khas dan sulit untuk ditiru dengan zat warna sintesis, sehingga banyak disukai oleh konsumen (Bahri, 2017). Zat warna alam akan semakin banyak diminati, sehingga akan semakin banyak digunakan pada industri tekstil terutama industri kecil dan industri menengah (IKM) untuk menggantikan zat warna sintetik karena zat warna alam lebih memenuhi persyaratan industri hijau dan pembangunan berkelanjutan serta trend kembali ke alam (*back to nature*). Ekstrak kayu secang hasil penapisan mengandung lima senyawa aktif terkait dengan plafonoid, baik sebagai antioksidan primer maupun antioksidan sekunder. Salah satu kandungan kimia kayu secang adalah Brazilian. Brazilian adalah golongan senyawa yang memberikan warna merah. Sebagian besar pewarna alam termasuk zat warna mordan, untuk itu pada pencelupan kain menggunakan zat warna alam akan membutuhkan mordan sebagai penguat yang dapat mencegah warna luntur (Laksono, 2021). Logam tawas adalah jenis mordan yang relative lebih ramah lingkungan, karena pemilihan tawas sebagai mordan dan fiksator mempunyai toksisitas lingkungan hamper nol (Astuti, 2020). Berdasarkan hal itu, maka pada penelitian ini dipilih tawas sebagai mordan kimia yang dibandingkan dengan mordan dari daun simplokos sebagai mordan alam. Variasi yang dilakukan adalah proses mordanting, yaitu proses mordan secara pre mordan, post mordan, dan simultan. Hasil percobaan menunjukkan bahwa penggunaan mordan alam simplokos memberikan hasil yang relatif sama baiknya dengan mordan tawas. Hasil pengujian menunjukkan nilai ketahanan warna pada tawas simultan sebesar 6,07 dan pada simplokos, proses mordanting lebih baik pada proses pre-mordan sebesar 5,78 dengan kerataan lebih baik. Nilai Tahan Luntur warna cukup baik dengan nilai skala 4/5 untuk gosokan dan 4 untuk pencucian.

Kata kunci: zat warna, mordan, celup alam, kapas

ABSTRACT

Natural dyes have beautiful and distinctive colors and are difficult to imitate with synthetic dyes, so they are liked by many consumers (Bahri, 2017). Natural dyes will be increasingly in demand, so they will be increasingly used in the textile industry, especially small and medium industries (SME) to replace synthetic dyes because natural dyes better meet the requirements of green industry and sustainable development as well as the trend of returning to nature (*back to nature*). Secang wood extract resulting from screening contains five active compounds related to flavonoids, both as primary antioxidants and secondary antioxidants. One of the chemical contents of secang wood is Brazilian. Brazilian is a class of compounds that give a red color. Most natural dyes include mordant dyes, therefore dyeing fabric using natural dyes will require mordant as a reinforcement which can prevent the color from fading (Laksono, 2021). Alum metal is a type of mordant that is relatively more environmentally friendly, because the choice of alum as a mordant and fixator has almost zero environmental toxicity (Astuti, 2020). Based on this, in this study alum was chosen as a chemical mordant compared with mordant from symplocos leaves as a natural mordant. The variation carried out is the mordanting process, namely the pre-mordant, post-mordant and simultaneous mordant process. The experimental results showed that the use of symplocos natural mordant gave results that were relatively as good as alum mordant. The test results show that the color maturity value for simultaneous alum is 6.07 and for simplokos, the mordanting process is better than the pre-mordanting process at 5.78 with better evenness. The color fastness value is quite good with a scale value of 4/5 for rubbing and 4 for washing.

Keywords: dyes, mordant, natural dyeing, cotton

1. PENDAHULUAN

Zat warna alam mempunyai warna yang indah dan khas dan sulit untuk ditiru dengan zat warna sintetis, sehingga banyak disukai oleh konsumen (Bahri, 2017). Zat warna alam akan semakin banyak diminati, sehingga akan semakin banyak digunakan pada industri tekstil terutama industri kecil dan industri menengah (IKM) untuk menggantikan zat warna sintetis karena zat warna alam lebih memenuhi persyaratan industri hijau dan pembangunan berkelanjutan serta trend kembali ke alam (*back to nature*).

Zat warna alam merupakan alternatif pewarna yang tidak toksik, dapat diperbaharui (*renewable*), mudah terdegradasi, dan ramah lingkungan (Pujilestari, 2015). Akan tetapi, zat warna alam saat ini banyak dibuat dalam bentuk larutan sehingga tidak tahan disimpan dalam waktu relatif lama pada suhu kamar karena mudah timbulnya jamur dan bakteri. Kelemahan zat warna alam lainnya diantaranya adalah konsentrasi zat warna yang dihasilkan tidak seragam sehingga konsistensi warna sulit untuk dicapai dan pendistribusiannya tidak praktis.

Pembuatan zat warna alam telah dilakukan secara turun-temurun sejak jaman dahulu. Pada umumnya, untuk mendapatkan warna alam dilakukan proses ekstraksi dengan perebusan dan hasilnya masih dalam bentuk larutan. Sumber zat warna alam adalah tumbuhan, binatang, dan mikroorganisme, bahkan mineral. Dari berbagai sumber tersebut, hanya sedikit yang dapat dimanfaatkan dalam jumlah besar untuk dikomersialkan. Sebagian besar sumber zat warna alam tersebut, tumbuhan merupakan sumber zat warna yang paling banyak digunakan. Hampir semua bagian tumbuhan dapat dimanfaatkan sebagai sumber zat warna alam, seperti batang, daun, bunga, buah, biji, dan akar. Contohnya kulit batang kayu secang (*Caesalpinia sappan L.*).

Secang (*Caesalpinia sappan L.*)

Kayu Secang (*Caesalpinia sappan L.*) di beberapa daerah di Indonesia dikenal dengan nama berbeda-beda,

seperti seupeng (Aceh), sepang (Gayo), sopang (Batak), cacang (Minangkabau), secang (Sunda), soga (Jawa), kaju secang (Madura), sepal (Timor), hong (Alor), cang (Bali), hong (Alor), sapang (Makassar), seppang (Bugis), sefen (Halmahera Selatan), sawala (Halmahera Utara), sunyiha (Ternate), dan roro (Tidore). Secang (Sari, 2016) merupakan tanaman semak atau pohon rendah dengan ketinggian 5 – 10m yang bermanfaat sebagai obat yang banyak mengandung zat antioksidan untuk pencegahan dan pengobatan penyakit. Batangnya berkayu, bulat, dan berwarna hijau kecoklatan.

Pada cabang terdapat duri tempel yang bengkok dan letaknya tersebar. Anak daun tidak bertangkai, bentuk lonjong, Panjang 10 – 25 mm, dan lebar 3 – 11 mm. Bunga Secang tergolong bunga majemuk dengan bentuk malai, bunganya keluar dari ujung tangkai dengan Panjang 10 – 40 cm. Buah secang tergolong buah polong, berbentuk lonjong dan pipih dengan Panjang 8 – 10 cm. Gambar pohon secang dapat dilihat pada gambar berikut ini :



Gambar 1. Pohon Kayu Secang (*Caesalpinia sappan L.*) (Sari, 2016)

Ekstrak kayu secang hasil penapisan mengandung lima senyawa aktif terkait dengan plafonoid, baik sebagai antioksidan primer maupun antioksidan sekunder. Salah satu kandungan kimia kayu secang adalah Brazilian. Brazilian adalah golongan senyawa yang memberikan warna merah dengan struktur kimianya $C_6H_{10}O_5$ dalam bentuk kristal. Brazilin termasuk ke dalam flavonoid sebagai iso flavonoid. Alkohol dan eter akan menimbulkan

warna kuning pucat, apabila terkena matahari akan cepat membentuk warna merah. Asam tidak berpengaruh terhadap larutan brizilin, tetapi alkali akan membuat larutan brizilin berubah menjadi warna merah(Hariana, 2006). Senyawa tersebut yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber zat warna tekstil.

Menurut Ernawati (2013), semakin tinggi suhu dan semakin lama penyimpanan, ekstrak kayu secang dalam bentuk larutan atau serbuk, maka aktivitas antioksidan mengalami penurunan kadar fenolik, flavonoid, dan vitamin C. Hal tersebut dapat dilihat pada seduhan ekstrak yang mengalami perubahan warna, bila dipanaskan menjadi warna yang lebih pucat (memudar). Perubahan warna yang terjadi menunjukkan bahwa zat antioksidan yang terdapat dalam ekstrak secang bersifat kurang stabil terhadap suhu selama penyimpanan (Sari,2016).

Mordan pada pencelupan kain kapas.

Ditulis oleh Pujilestari (2015), Susanto (1973) menjelaskan bahwa para pengrajin batik dan tenun tradisional telah banyak mengenal tumbuh-tumbuhan yang dapat digunakan untuk mewarnai bahan tekstil, beberapa diantaranya selain kayu secang (*Caesalpinia sappan L*) adalah kayu soga tingi (*Ceriops condolleana arn*), kayu tegeran (*Cudraina javensis*), kunyit (*Curcuma sp.*), kulit kayu soga jambal (*Pelthophorum ferruginum*), Akar mengkudu (*Morinda citrifolia*).

Sebagian besar pewarna alam termasuk zat warna mordan, untuk itu pada pencelupan kain menggunakan zat warna alam akan membutuhkan mordan sebagai penguat yang dapat mencegah warna luntur (Laksono,2021). Agar warna pada kain yang dicelup dengan zat warna alam tidak mudah luntur dan cemerlang hasilnya, maka pada proses pencelupan perlu ditambahkan suatu bahan yang dapat berfungsi sebagai mordan atau fiksator (pengikat) zat warna. Kadar mordan seperti asam, basa, dan logam memiliki pH yang berbeda menghasilkan tingkatan warna yang berbeda. Menurut

Ahmad (2018), salah satu proses yang menentukan dalam pewarnaan pada kain adalah proses mordanting. Mordan juga berguna untuk menghasilkan kerataan dan ketajaman warna yang baik. Proses mordan merupakan fiksasi yang berfungsi untuk memperkuat warna dan merubah zat warna alam sesuai dengan jenis logam yang mengikatnya serta mengunci zat warna yang telah terserap selama waktu tertentu.

Jenis mordan yang banyak digunakan pada industri tekstil adalah mordan kimia, seperti aluminium sulfat (tawas), kapur tohor, cupri sulfat, kalium dikromat, dan ferro sulfat (tunjung). Mordan alam terdiri dari jeruk citrun, jeruk nipis, gula jawa, tape, pisang klutuk, dan daun jambu klutuk (Ramelawati, 2017) serta daun simplokos (Laksono, 2021). Simplokos merupakan tanaman endemic di Nusa Tenggara Timur yang paling banyak tumbuh di Flores dan Bima. Daun simplokos dapat dipanen setelah berusia sekitar 3 – 4 tahun.

2. METODE PELAKSANAAN

Metode penelitian yang dilaksanakan adalah metodologi kualitatif eksperimental dengan memvariasikan berbagai jenis mordan dan proses mordanting. Penelitian dilakukan dengan menggunakan jenis mordan dari logam aluminium sulfat (tawas), dan mordan alam (simplokos). Menurut Astuti (2020), logam tawas adalah jenis mordan yang relative lebih ramah lingkungan, karena pemilihan tawas sebagai mordan dan fiksator mempunyai toksisitas lingkungan hamper nol. Berdasarkan hal itu, maka dipilih tawas sebagai mordan kimia yang dibandingkan dengan mordan dari daun simplokos sebagai mordan alam.

Selain itu, dilakukan eksperimen dengan memvariasikan tahapan proses mordan, yaitu pre-mordanting, post mordanting, dan simultan mordanting. Pre mordanting dilakukan dengan tahap mordanting sebelum dilakukan pencelupan, post mordanting dilakukan dengan tahap mordanting setelah pencelupan, dan mordanting simultan adalah proses mordanting dilakukan

bersamaan dengan proses pencelupan. Hasil pencelupan yang telah di mordan kemudian dibandingkan dengan kain hasil pencelupan tanpa mordan.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada percobaan ini diantaranya adalah wadah dengan berbagai jenis mordan, neraca, pengaduk, pemanas, gelas ukur, dan wadah untuk mencelup kain. Alat pengujian yang digunakan antara lain spektrofotometer, *grey scale*, *staining scale*, *crock meter*, dan *laundry o-meter*.

Bahan yang digunakan adalah kain tenun kapas 100%, ekstrak kayu secang sebagai zat warna, dan NaCl. Jenis mordan yang digunakan adalah tunjung, tawas, dan *symplocos* (mordan alam).

Langkah kerja

Sebelum dilakukan percobaan dengan memvariasikan mordan, dilakukan proses ekstraksi dengan metode pemanasan. Ekstraksi dilakukan dengan mendidihkan 300 gram kayu secang ke dalam wadah yang berisi 6 liter air. Selanjutnya, dididihkan selama 1 jam dengan suhu 100 derajat celcius sampai volume berkurang menjadi 3 liter. Hasil ekstraksi kemudian disaring dan disimpan ke dalam wadah pada suhu sekitar 4 derajat celcius agar tidak terjadi perubahan.

Sebelum kain digunakan, perlu dilakukan proses penghilangan kotoran pada kain menggunakan (sabun) *teepol*. Tahap berikutnya dilakukan dengan menimbang kebutuhan mordan yang akan digunakan, yaitu sebesar 5 gram. Mordan yang sudah ditimbang kemudian dilarutkan dalam 150 ml air. Kemudian digunakan sebagai mordan sesuai dengan tahapan mordan yang digunakan. Setelah dilakukan mordanting dan pencelupan, selanjutnya kain tersebut diuji warna menggunakan spektrofotometer di Laboratorium Kimia Fisika Pecelupan dan tingkat kelunturan warnanya menggunakan *grey scale* dan *staining scale*.

Pengujian dengan spektrofotometer dengan melakukan pengukuran reflektansi pada Panjang gelombang cahaya tampak,

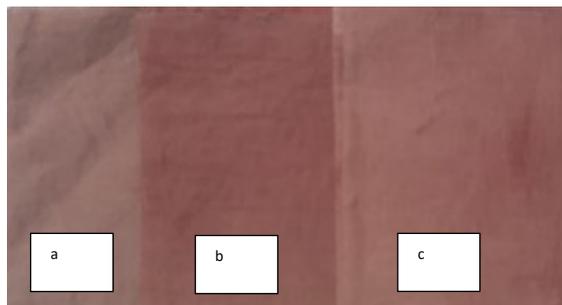
yaitu pada Panjang gelombang 400 nm sampai dengan 700 nm. Hasil pengukuran rreflektansi tersebut kemudian dipilih nilai reflektansi pada Panjang gelombang minimum untuk dihitung nilai K/S-nya menggunakan rumus Kubelka-Munk untuk mendapatkan hasil ketunaan warna. Harga K/S zat warna berbanding lurus dengan konsentrasi zat warna di dalam bahan atau kain. Hal tersebut mengartikan bahwa K/S merupakan perbandingan konsentrasi zat warna yang terserap pada bahan(Siregar, 2016).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah kayu secang yang didapatkan dari pembelian secara online. Sebelum dilakukan penimbangan, kayu secang dikeringkan terlebih dahulu di dalam oven. Setelah dioven kemudian kayu secang diekstraksi sesuai dengan langkah kerja. Tahap selanjutnya adalah pencelupan dengan memvariasikan jenis dan proses mordantingnya.

Bahan mordan yang biasa digunakan pada proses pencelupan adalah soda abu, tawas, dan TRO (Turkish Red Oil). Mordan alam terdiri dari jeruk citrun, jeruk nipis, gula jawa, tape, pisang klutuk, daun jambu klutuk (Ramelawati, 2017) dan daun simplokos (Laksono, 2021). Dalam penelitian ini digunakan simplokos sebagai mordan alam. Proses mordanting dapat dilakukan sebelum (*pre-mordanting*), pasca mordanting (*post mordanting*), dan mordan simultan (*simultaneous/meta-mordanting*). Keberhasilan pencelupan pada kain dapat ditentukan dari mordan yang digunakan dan proses mordan yang dipilih (Akhmad, 2018).

Percobaan yang dilakukan menunjukkan warna kain hasil pencelupan dengan warna merah (*dusty pink*). Hasil pencelupan dengan ekstrak kayu secang dengan simplokos sebagai mordan dapat dilihat pada gambar berikut ini:



Gambar 2. Visual Warna Kain Hasil Pencelupan dengan Ekstrak Kayu Secang mordan simplokos. (a) simultan, (b) pre-mordan, dan (c) post-mordan.

Hasil pencelupan kemudian diuji dengan menggunakan spektrofotometer. Prinsip penyerapan cahaya oleh larutan berwarna dapat pula digunakan terhadap permukaan bahan. Hasil pengujian spektrofotometer menunjukkan nilai ketuaan warna dan kerataan sebagai berikut:

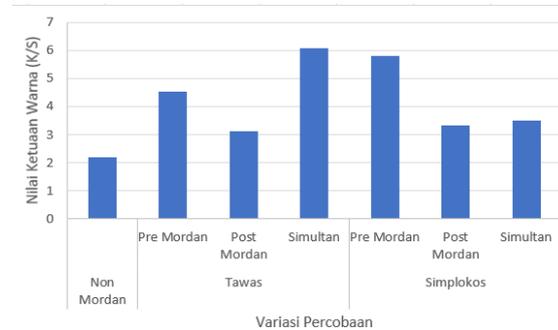
Tabel 1. Ketuaan (K/S) dan Kerataan (Std) Warna Kain Hasil Pencelupan dengan Ekstrak Kayu Secang

No.	Jenis Mordan	Proses Mordan	K/S	Std
1	Non Mordan		2.18	0.0929
2	Tawas	Pre Mordan	4.53	0.3572
3	Tawas	Post Mordan	3.11	0.0750
4	Tawas	Simultan	6.07	0.6650
5	Simplokos	Pre Mordan	5.78	0.3875
6	Simplokos	Post Mordan	3.33	0.0916
7	Simplokos	Simultan	3.50	0.0757

Panjang gelombang maksimum 480nm

Pada permukaan bahan, cahaya yang diamati bukanlah cahaya yang ditransmisikan secara langsung seperti pada larutan. Cahaya yang teramat pada bahan adalah cahaya yang direfleksikan oleh permukaan berwarna ke segala arah dan intensitasnya telah berkurang dibanding dengan cahaya dari sumber asalnya. Pengujian ketuaan warna dilakukan dengan mengukur cahaya yang direfleksikan terhadap bahan atau kain (Siregar, 2016). Berdasarkan data

hasil nilai K/S menunjukkan bahwa nilai ketuaan warna akan meningkat dengan adanya penambahan mordan saat proses pencelupan kain kapas dengan menggunakan ekstrak kayu secang. Secara jelas, hasil nilai K/S di setiap variasi pada percobaan dapat dilihat pada grafik berikut ini :



Gambar 3. Grafik nilai Ketuaan (K/S) Warna Kain Hasil Pencelupan dengan Ekstrak Kayu Secang

Pada saat menggunakan tawas sebagai mordan, nilai K/S paling tinggi pada saat menggunakan variasi mordanting yang simultan dengan proses celupnya, sedangkan pada saat menggunakan simplokos, proses pre mordanting yang mempunyai nilai K/S paling tinggi, yaitu 5,78.

Pada penggunaan tawas paling baik dengan memilih proses mordan secara simultan meskipun penelitian sebelumnya yang lakukan oleh Ahmad (2018) menunjukkan dengan menggunakan mordan tawas secara post mordan memberikan hasil lebih baik. Kerataan warna dari hasil pencelupan ditunjukkan dengan nilai standar deviasi dari nilai ketuaan warna, semakin besar nilai standar deviasi maka kerataan warna hasil pencelupan semakin kecil. Berdasarkan pada Tabel 1, standar deviasi paling kecil adalah standar deviasi dari variasi percobaan dengan pencelupan menggunakan mordan tawas yang diaplikasikan dengan post mordan. Meskipun nilai kerataan paling kecil, tetapi nilai ketuaan warnanya sangat kecil yaitu nilai K/S nya 3,11. Tabel 1 juga memperlihatkan kerataan warna akan semakin kecil pada kain yang mempunyai ketuaan warna yang semakin besar.

Pada proses pencelupan kain, zat warna memungkinkan untuk tidak berinteraksi secara langsung dengan bahan yang dicelup. Zat warna alam bersifat substantif dan membutuhkan mordan untuk terikat dengan kain dan mencegahnya warnanya memudar karena paparan cahaya matahari atau dengan pencucian (Ahmad, 2018). Penambahan mordan dapat membantu terjadinya ikatan antara zat pewarna alam dengan serat kain (Takao, 2020) sehingga dengan penambahan mordan akan meningkatkan ketahanan luntur warna terhadap gosokan dan pencucian. Hasil percobaan menunjukkan hasil pengujian tahan luntur warna sebagai berikut:

Tabel 2. Tahan Luntur Warna (TLW) terhadap Gosokan dan Pencucian Kain Hasil Pencelupan dengan Ekstrak Kayu Secang

No.	Jenis Mordan	Proses Mordan	TLW Gosok Kering	TLW Gosok Basah
1	Non Mordan		2/3	1
2	Tawas	Pre Mordan	4/5	3
3	Tawas	Post Mordan	4/5	2
4	Tawas	Simultan	2/3	2/3
5	Simplokos	Pre Mordan	4/5	3
6	Simplokos	Post Mordan	4/5	2
7	Simplokos	Simultan	3/4	3

Tabel 3. Tahan Luntur Warna (TLW) terhadap Gosokan dan Pencucian Kain Hasil Pencelupan dengan Ekstrak Kayu Secang

No.	Jenis Mordan	Proses Mordan	Staining Scale	Grey Scale
1	Non Mordan		1	3
2	Tawas	Pre Mordan	3	3/4
3		Post Mordan	2	3
4		Simultan	3	3
5	Simplokos	Pre Mordan	2	4

	Post		
6	Mordan	2	3
7	Simultan	2	3

Berdasarkan tabel 2 dan 3 terlihat bahwa dengan penambahan mordan maka nilai ketahanan luntur warna baik terhadap gosokan maupun pencucian akan menjadi lebih baik. Hasil percobaan pada penelitian ini menunjukkan bahwa dengan menggunakan tawas dan simplokos mempunyai ketahanan luntur warna paling baik saat dilakukan pre mordan. Kondisi tersebut berbeda dengan yang telah disampaikan Laksono (2021), hasil pencapan menggunakan mordan simplokos paling baik dengan proses post mordan, sedangkan Hanum pada tahun 2012 menggunakan mordan dengan menambahkan simplokos secara bersamaan dengan cara daun kering ditumbuk kemudian dicampurkan dengan zat warna alam (simultan).

Menurut Astuti (2020), mordan berfungsi sebagai jembatan antara zat warna alam dengan serat kain agar dapat berikatan dengan baik sehingga meningkatkan sifat lunturnya. Pada proses mordanting, posisi unsur hidrogen pada gugus hidroksi zat warna alam (donor elektron) dapat diganti dengan elemen logam (akseptor).

Pemakaian mordan kimia yang berlebihan tersebut dapat meracuni biota yang ada di lingkungan karena mordan kimia tersebut merupakan senyawa logam. Logam tersebut bila terserap dan terakumulasi pada tubuh manusia dapat mengganggu kesehatan dan beberapa kasus menyebabkan kematian. Penggunaan bahan kimia sebagai mordan dapat digantikan dengan mordan alam yang lebih ramah lingkungan, salah satunya dengan daun simplokos (*Symplocos fasciculata* Z). Simplokos menurut Hadi (2011) banyak mengandung logam aluminium (Al), yaitu sebesar 49,775 ppm. Kandungan logam aluminium pada daun simplokos yang banyak tersebut membuat daun simplokos dapat dimanfaatkan sebagai mordan pada pencelupan tekstil. (Laksono, 2021).

4. KESIMPULAN

Pencelupan kain kapas dengan menggunakan larutan ekstrak zat warna kayu secang telah menghasilkan warna yang berbeda. Penggunaan mordan alam simplokos memberikan hasil yang relatif sama baiknya dengan mordan tawas. Hasil pengujian menunjukkan nilai ketuaan warna pada tawas simultan sebesar 6,07 dan pada simplokos, proses mordanting lebih baik pada proses pre-mordan sebesar 5,78 dengan kerataan lebih baik. Nilai Tahan Luntur warna cukup baik dengan nilai skala 4/5 untuk gosokan kering dan 4 untuk pencucian.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih kepada Politeknik STTT Bandung yang telah memfasilitasi penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad AF., dan Nur Hidayati, (2018), Pengaruh Jenis Mordan dan Proses Mordanting Terhadap Kekuatan dan Efektifitas Warna pada Pewarnaan Kain Katun Menggunakan Zat Warna Daun Jambu Biji Australia. Indonesian Journal of Halal, Pusat Kajian Halal Universitas Diponegoro.
- Laksono A. I. dan Subiyati, (2021)., Pengaruh Metode Mordan Alam Daun Simplokos pada Pencapan Kain Kapas dengan Zat Warna Alam Daun Marenggo (*Chromolaena odorata L*), Prosiding Seminar ANsional Industri Kerajinan Batik Membangun Industri Kerajinan dan Batik yang Tangguh di Masa PAndemi, Yogyakarta 6 – 7 Oktober 2021, e-ISSN 2715-7814.
- Astuti O.D dan Subiyati, (2020), Pengaruh Variasi Konsentrasi Mordan dan Waktu Fiksasi pada Pencapan Kain Kapas dengan ZAt Warna Alam Kayu Teger (*Cudrania javanensis*)., Jurnal Teknik Atw, Edisi 231/ATW/Maret/2020., ISSN 2337-3148.
- Bahri S., Jalaludin, Rosnita., (2017), Pembuatan Zat Warna Alami dari Kulit Batang Jamblang (*Syzygium cumini*) sebagai bahan dasar Pewarna Tekstil., Jurnal Teknologi Kimia Unimal 6:1, 10-19
- Hariana A., (2006), Tumbuhan Obat dan Khasiatnya, Seri 2, hal. 19-20, Penebar Swadaya, Jakarta
- Pujilestari Titiek, (2015), Review : Sumber dan Pemanfaatan Zat Warna Alam untuk Keperluan Industri., Dinamika Kerajinan dan Batik, Vol32, No. 2, Desember 2015, 93 – 106.
- Ramelawati, (2017), Pengaruh Mordan Tawas dan Jeruk Nipis (*Citrus Aurantifolia*) terhadap hasil Pencelupan Ekstrak Bawang Merah (*Allium Ascolonium L*) Pada Bahan Sutura., Program Studi Pendidikan Kesejahteraan Keluarga, Universitas Negeri Padang.
- Sari R. dan Suhartati, (2016), Secang (*Caesalpinia sappan L*) : Tumbuh Herbal Kaya Anti Oksidan., Info Teknis EBONI Vol. 13 No.1, Juni 2016, 57 – 67.
- Siregar A. H., (2016), Pembuatan ZAt Warna Alam dari Tumbuhan Berasal dari Daun., Bina Teknik, Volume 12 Nomor 1, Edisi JANuari 2016, 103-110.
- Takao G. S., dan Widiawati., (2020)., Pengolahan Mordan pada Zat Warna Alami Jelawe (*Terminalia Bellirica*) untuk Menghasilkan Motif dengan Teknik Cap., Prosiding Seminar Nasional Industri Kerajinan dan Batik . e ISSN 2715-7814.