

PENGARUH JENIS MORDAN DAN LAMA WAKTU PENCELUPAN TERHADAP HASIL PEWARNAAN PADA KAIN KATUN *DRILL* DENGAN ZAT WARNA EKSTRAK DAUN KETAPANG DENGAN PROSES *PRE-MORDANTING*

Luluk Kurniatul Hidayah¹, Haryanto A.R²

^{1,2}Universitas Muhammadiyah Surakarta

e-mail: ¹d500170081@student.ums.ac.id, ²haryanto@ums.ac.id

ABSTRACT

This study aims to determine the effect of the type of mordant and the length of time of dyeing on the finished fabric dyeing using ketapang leaves extract using the pre-mordanting method. The types of fabrics used in this study were drill fabric. The dyeing time variations were 15 minutes, 30 minutes, 45 minutes, 60 minutes, and 75 minutes. The study used a randomized design with two influencing factors, namely the type of mordant and the dyeing time. Organoleptic tests were carried out involving 25 respondents and data processing was carried out with the multivariate analysis of variance test followed by the Duncan test and the Tukey test. The result from the color sharpness obtained 6.739 for *Fcount* with $\alpha=0.000$ (<0.05) that shows the correlation between mordant type and time length toward the coloring results on drill fabric. *R squared* obtained from the research is 0.900 (<1). Therefore, from the color fastness obtained 4.276 *Fcount* with $\alpha=0.000$ (<0.05). *R squared* obtained from the research is 0,877 (<1).

Keywords : *dyeing time, mordant type, natural dye, pre-mordanting*

INTISARI

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan pengaruh jenis mordan dan lama waktu pencelupan terhadap hasil jadi pewarnaan kain menggunakan ekstrak daun ketapang menggunakan teknik *pra-mordanting*. Jenis kain yang digunakan pada penelitian ini adalah kain *drill* serta untuk variasi waktu pencelupannya yaitu 15 menit, 30 menit, 45 menit, 60 menit, dan 75 menit. Penelitian menggunakan rancangan acak dengan dua factor yang mempengaruhi yaitu jenis mordan dan lama waktu pencelupan. Dilakukan uji organoleptic yang melibatkan 15 responden dan olah data dilakukan dengan uji *multivariate analysis of variance* yang dilanjutkan dengan uji Duncan dan uji Tukey. Hasil yang ditinjau dari ketajaman warna diperoleh nilai *Fcount* sebesar 6,739 dengan $\alpha=0,000$ ($<0,05$) yang menunjukkan adanya korelasi dari jenis mordan dan lama waktu pencelupan terhadap hasil pewarnaan pada kain katun *drill*. Nilai *R squared* yang diperoleh dari penelitian sebesar 0,900 (<1). Sedangkan untuk hasil yang ditinjau dari kelunturan warna diperoleh nilai *Fcount* sebesar 4,276 dengan $\alpha=0,000$ ($<0,05$). Nilai *R squared* yang diperoleh dari penelitian sebesar 0,877 (<1).

Kata kunci : jenis mordan, lama waktu pencelupan, pewarna alami, *pre-mordanting*

1. PENDAHULUAN

Proses pewarnaan dan proses *finishing* merupakan bagian integral pada industri tekstil. Penggunaan pewarna tekstil dapat meningkatkan ketahanan terhadap luntur. Namun, limbah yang dihasilkan seperti: alkali, asam organik, *finishing agents*, dan non-biodegradable garam anorganik berbahaya bagi kehidupan organik (Baiq *et al.*, 2019). Mengingat maraknya penggunaan pewarna sintetis yang selaras dengan timbulnya pencemaran lingkungan. Penggunaan zat warna sintetis dalam industri tekstil telah banyak menimbulkan masalah lingkungan karena memiliki kandungan polutan berupa logam berat yang berbahaya antara lain kromium (Cr), timah (Sn), tembaga (Sn), dan Seng (Zn) (Kumalasari, 2016).

Dari penelitian yang dilakukan ingin diketahui pengaruh jenis mordan dan lama waktu pencelupan terhadap hasil pewarnaan pada kain katun *drill* yang ditinjau dari ketajaman dan kelunturan warna. Hasil yang diharapkan dapat menjadi salah satu solusi untuk mengembangkan potensi sumber daya yang ada sebagai pewarna alami.

Warna adalah salah satu indikator penting bagi konsumen dalam penerimaan produk sandang. Warna dapat diaplikasikan di segala bidang, salah satunya pada industri tekstil. Menurut asalnya, zat warna terdiri atas zat warna alami dan zat warna sintetis. Zat warna alami dapat ditemukan secara bebas di alam dari berbagai sumber organik, zat warna alami bisa diperoleh dari berbagai organisme, misalnya tumbuhan, binatang, dan mikroorganisme (Wiraningtyas *et al.*, 2020). Pada dasarnya, zat warna alam sangatlah mudah didapatkan karena tersebar luas di alam. Salah satu proses untuk mengambil zat warna yaitu melalui ekstraksi. Untuk memperoleh tingkat kepekatan warna yang lebih tinggi, diperlukan perlakuan tambahan. Penggunaan pewarna alam mulai berkembang sejak adanya penemuan pewarna sintetis pertama. Sejak saat itu, pewarna alam mulai dilirik sebagai alternatif yang bagus untuk pewarna sintetis di masa mendatang (Batool *et al.*, 2019). Selain sebagai zat

pewarna alami, beberapa pigmen yang diperoleh dari alam juga termasuk dalam zat warna mordan alam. Sehingga perlu ditambahkan zat pengikat atau fiksator sehingga hasil pewarnaan yang diperoleh lebih optimum. Hasil pewarnaan yang lebih optimum tersebut dikarenakan mordan yang diaplikasikan sebagai zat pengikat antara zat pewarna dan serat kain yang diwarnai (Pujilestari, 2015).

Penelitian ini menggunakan zat pewarna dari ekstrak daun ketapang. *Terminalia catappa* atau yang kita kenal dengan ketapang umumnya memiliki batang pohon yang lurus ke atas (vertikal) dan cabang yang tumbuh secara horisontal dan bertingkat-tingkat. Di Indonesia sendiri, ketapang dikenal sebagai salah satu pohon peneduh yang mudah ditemui (Marjenah dan Putri, 2017). Ketapang memiliki potensi sebagai zat warna alami yang cukup bagus. Berdasarkan penelitian terdahulu diketahui bahwa ekstrak daun ketapang mengandung nilai rata-rata antosianin total sebanyak 0,042 mg/100 mL, klorofil sebanyak 3,835 mg/100 mL, karoten sebanyak 325,56 µg/100 mL, dan tanin sebanyak 5,465 mg/mL. Hasil pengujian menunjukkan bahwa kadar tanin merupakan pigmen terbanyak pada daun ketapang. Tanin adalah pigmen yang tidak berwarna sampai berwarna kuning. Pigmen tanin dan klorofil akan membentuk warna hijau kekuningan baik pada ekstrak maupun pada kain primissima yang telah diwarnai dengan zat warna alam dari daun ketapang (Kumalasari, 2016).

Pewarna yang berkualitas harus memiliki beberapa faktor, yaitu larut dalam air atau terdispersi dalam pelarut yang menghasilkan kerataan warna pada kain, menghasilkan bau yang menyenangkan pada kain, menarik secara organoleptis dan menempel dengan baik pada kain (Ozougwu dan Anyakoha, 2016). Kualitas pewarnaan juga dapat diketahui dari tingkat ketahanan warna yang dihasilkan melalui pengamatan indera manusia. Uji organoleptik merupakan salah satu indikator yang dapat digunakan dalam pengukuran kualitas pewarnaan melalui pengamatan dengan indera manusia karena dapat digunakan untuk menganalisis warna, rasa, aroma, dan sebagainya (Pal *et al.*, 2018).

2. METODE PENELITIAN

2.1 Rancangan Penelitian

Penelitian ini akan dilakukan dengan penggunaan rancangan penelitian jenis Rancangan Acak Lengkap (RAL) 2 faktor dengan menggunakan 3 perlakuan. Faktor yang pertama ialah jenis mordan yaitu mordan tawas dengan level 75 gram, mordan kapur dengan level 75 gram, mordan jeruk nipis dengan level 75 gram, mordan tunjung dengan level 75 gram dan mordan asam cuka dengan level 75 gram. Faktor kedua ialah lama waktu pencelupan dengan level 15 menit, 30 menit dan 45 menit, 60 menit dan 75 menit.

2.2 Objek penelitian

Objek penelitian ini adalah pengaruh jenis mordan dan lama waktu pencelupan yang ditinjau dari ketajaman warna dan kelunturan warna pada kain katun *drill* dengan zat warna dari ekstrak daun ketapang.

2.3 Alat dan bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah baskom, blender, gelas beker, gelas ukur, gantungan baju, *hot plate*, kertas saring, neraca digital, penangas air, penjepit, pengaduk kaca dan *stopwatch*. Sedangkan bahan yang digunakan adalah air, asam asetat (mordan), daun ketapang segar (bahan pewarna), jeruk nipis (mordan), kapur (mordan), kain katun *drill*, tawas (mordan) dan tunjung (mordan).

2.4 Waktu dan Tempat Pelaksanaan

Penelitian dilaksanakan pada bulan September-November 2020 di Laboratorium Teknik Kimia Universitas Muhammadiyah Surakarta.

2.5 Metode Pengumpulan

Pengumpulan data dilakukan dengan cara metode observasi. Metode observasi dilakukan untuk memusatkan perhatian terhadap objek yang diteliti dengan memanfaatkan pengamatan panca indera. Observasi melibatkan 15 responden untuk menilai hasil ketajaman warna dan kelunturan warna yang dipengaruhi oleh beberapa jenis mordan dan lama waktu pencelupan pada kain.

2.6 Variabel Penelitian

Variabel penelitian yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Variabel penelitian

Variabel Bebas	Variabel Terikat	Variabel Tetap
Jenis Mordan: Asam asetat, jeruk nipis, kapur, tawas, tunjung	Hasil jadi pewarnaan pada kain ditinjau dari ketajaman warna dan kelunturan warna	Volume larutan pewarna: 500 mL Massa mordan: 75 gram Jenis kain: katun <i>drill</i> Ukuran kain: 10 x 4 cm
Lama waktu pencelupan: 15 menit, 30 menit, 45 menit, 60 menit, 75 menit		

2.7 Prosedur Kerja

1. Persiapan Bahan

Daun ketapang dibersihkan dari tulang daun kemudian diblender hingga menjadi bubur daun. Siapkan kain yang sebelumnya telah dicuci dan dikeringkan. Setelah itu, kain dipotong-potong dengan ukuran 10x4 cm.

2. Ekstraksi Zat Warna

Daun ketapang yang telah dihaluskan menjadi bubur selanjutnya diberi air dengan perbandingan 1:1 antara air dengan bubur daun ketapang. Setelah itu direbus hingga volume air tersisa setengah dari volume awal. Hasil rebusan didiamkan semalaman, kemudian dilakukan penyaringan dengan kertas saring. Penyaringan dilakukan hingga tersisa ekstrak daun ketapang saja.

3. Proses Pewarnaan

Gelas beker diberi kode A (A1, A2, A3, A4, dan A5) sesuai dengan jenis mordan yang digunakan. Masing-masing mordan ditimbang sebanyak 75 gram. Kemudian dilarutkan menggunakan aquades pada gelas beker yang telah ditandai sesuai kode masing-masing mordan hingga volume masing-masing sebanyak 500 mL. Kain katun *drill* dicelupkan pada masing-masing mordan selama 15 menit. Pastikan seluruh permukaan kain tercelup sempurna pada larutan mordan. Kemudian ekstrak daun ketapang disiapkan pada gelas beker sebanyak 500 mL lalu dipanaskan pada *hot plate*. Kain yang sudah dicelupkan pada masing-masing mordan kemudian diangkat dan direbus pada ekstrak daun ketapang dengan variasi waktu yaitu 15 menit, 30 menit, 45 menit, 60 menit, 75 menit. Pastikan seluruh permukaan kain tercelup sempurna pada larutan zat warna. Setelah semua langkah kerja dilakukan, kain yang sudah diwarnai dikeringkan dengan diangin-anginkan pada tempat terbuka hingga kering.

2.8 Metode Analisis

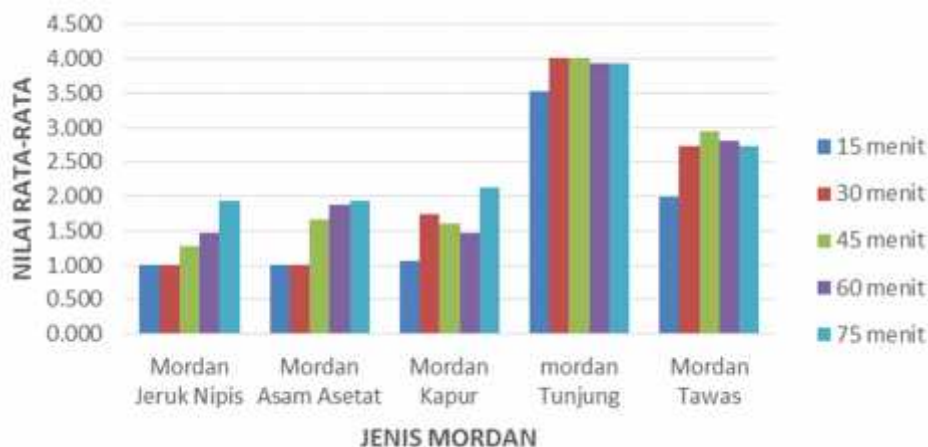
Dalam penelitian ini teknik analisis data yang digunakan adalah teknik analisis data *multivariate analysis of variance* karena variabel bebas yang diteliti terdiri dari dua variabel serta klasifikasi yang dicari lebih dari dua, yaitu tiga klasifikasi maka menggunakan uji Ducan dan uji Tukey.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

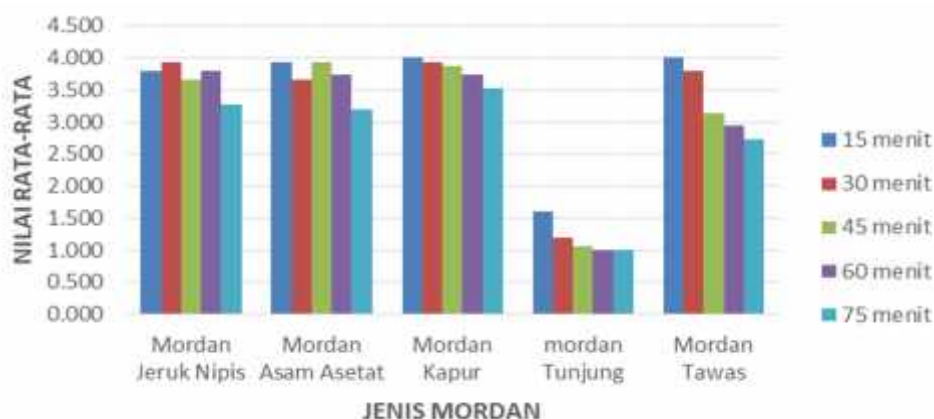
3.1 Hasil Penelitian

Hasil dari penelitian pengaruh jenis mordan dan lama waktu pencelupan terhadap diperoleh melalui uji organoleptis. Dengan adanya pandemi COVID-19, pengambilan data secara langsung (*man to man*) membutuhkan waktu yang bisa dibilang cukup lama mengingat adanya kebijakan *physical* dan *social distancing*. Namun, pengambilan data masih dapat dilakukan dengan lancar.

Dari hasil olah data, dihasilkan nilai rata-rata dari ketajaman warna dan kelunturan warna kain katun *drill* pada variasi jenis mordan dan lama waktu pencelupan yang dapat disajikan pada Gambar 1 dan Gambar 2 berikut.



Gambar 1. Nilai rata-rata ketajaman warna hasil pewarnaan kain katun *drill* dengan jenis mordan



Gambar 2. Nilai rata-rata kelunturan warna hasil pewarnaan kain katun *drill* dengan jenis mordan

Dari Gambar 1 dan Gambar 2 di atas dapat dilihat nilai rata-rata yang dari hasil pewarnaan kain katun *drill* terhadap pengaruh dari jenis mordan dan lama waktu pencelupan. Hasil pewarnaan yang ditinjau dari ketajaman warna, nilai tertinggi terdapat pada jenis mordan tunjung dengan lama waktu pencelupan 30 menit dan 45 menit, sedangkan nilai terendah terdapat pada jenis mordan asam asetat dan jeruk nipis dengan lama waktu pencelupan yang sama pada masing-masing jenis mordan, yaitu 15 menit dan 30 menit.

3.2 Pembahasan

Dari data yang telah diperoleh, selanjutnya dilakukan pengolahan data menggunakan analisis statistik dengan 2 variabel bebas yaitu jenis mordan dan lama waktu pencelupan terhadap hasil pewarnaan pada kain katun *drill* dengan meninjau ketajaman warna dan kelunturan warna, maka dilakukan analisis data dengan menggunakan SPSS. Analisis yang dilakukan yaitu uji manova atau *multivariate analysis of variance*, dan diperoleh data sebagai berikut :

Dari hasil olah data, diketahui interaksi antara jenis mordan dan lama waktu pencelupan ditinjau dari ketajaman warna menghasilkan nilai F hitung sebesar 6,739 dimana $p=0,000$ atau $<0,05$ sehingga interaksi antara jenis mordan dan lama waktu pencelupan sangat berpengaruh terhadap hasil pewarnaan pada kain katun *drill*. Sedangkan ditinjau dari kelunturan warna menghasilkan nilai F hitung sebesar 4,276 dimana $p=0,000$ atau $<0,05$ sehingga interaksi antara jenis mordan dan lama waktu pencelupan sangat berpengaruh terhadap hasil pewarnaan pada kain katun *drill*. Untuk nilai *R squared* yang diperoleh pada pengujian sebesar 0,900 dan 0,877. Nilai tersebut hampir mendekati 1 yang berarti bahwa terdapat korelasi antar masing-masing variabel.

Pada variabel jenis mordan dapat ditarik hipotesis seperti berikut:

- Jenis mordan berpengaruh terhadap hasil pewarnaan kain katun *drill* ditinjau dari ketajaman warna dengan *P value* 0,00 maka H_0 diterima dan H_1 ditolak.
- Lama waktu pencelupan berpengaruh terhadap hasil pewarnaan kain katun *drill* ditinjau dari ketajaman warna dengan *P value* 0,00 maka H_0 diterima dan H_1 ditolak
- Jenis mordan berpengaruh terhadap hasil pewarnaan kain katun *drill* ditinjau dari kelunturan warna dengan *P value* 0,00 maka H_0 diterima dan H_1 ditolak.
- Lama waktu pencelupan berpengaruh terhadap hasil pewarnaan kain katun *drill* ditinjau dari kelunturan warna dengan *P value* 0,00 maka H_0 diterima dan H_1 ditolak.

Pada analisis *Tukey Post Hoc Tukey* diperoleh nilai *Mean Difference (I-J)* yang bertanda (*) untuk hasil pewarnaan ditinjau dari ketajaman warna terdapat 18 data dan hasil pewarnaan ditinjau dari kelunturan warna terdapat 14 data, dari hasil tersebut dapat diartikan bahwa sebagian besar menunjukkan perbedaan yang signifikan pada level 0,05 dengan nilai error sebesar 0,162 (<1). Sedangkan dari analisis *Duncan* untuk hasil pewarnaan ditinjau dari ketajaman warna diketahui bahwa nilai *mean* terendah yang menempati *subset* 1 adalah mordan jeruk nipis, *subset* 2 ditempati oleh mordan asam asetat dan kapur, *subset* 3 ditempati oleh mordan tawas, dan *subset* 4 ditempati oleh mordan tunjung. Nilai error yang muncul sebesar 0,124. Hasil analisis *Duncan* untuk hasil pewarnaan ditinjau dari kelunturan warna diketahui bahwa nilai *mean* terendah yang menempati *subset* 1 adalah mordan tunjung, *subset* 2 ditempati oleh mordan tawas, *subset* 3 ditempati oleh mordan asam asetat, mordan jeruk nipis dan mordan kapur.

Dari analisis data yang telah dilakukan, dapat diketahui hubungan variasi dari jenis mordan dan lama waktu pencelupan mempengaruhi hasil pewarnaan pada kain katun *drill* ditinjau dari ketajaman warna dan kelunturan.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dari penelitian yang telah dilakukan mengenai pengaruh jenis mordan dan lama waktu pencelupan terhadap hasil pewarnaan kain katun drill menggunakan ekstrak daun ketapang dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Ditinjau dari ketajaman warna, jenis mordan dan lama waktu pencelupan berpengaruh terhadap hasil pewarnaan kain katun *drill*. Pada variasi jenis mordan, urutan dari terendah adalah jeruk nipis, asam asetat, kapur, tawas dan tempat tertinggi ditempati oleh tunjung. Sedangkan pada variasi lama waktu pencelupan, urutan dari terendah adalah 15 menit, 30 menit, 45 menit, 60 menit dan tertinggi 75 menit.
2. Ditinjau dari kelunturan warna, jenis mordan dan lama waktu pencelupan berpengaruh terhadap hasil pewarnaan kain katun *drill*. Pada variasi jenis mordan, urutan dari terendah tunjung, tawas, kapur, dan tertinggi jeruk nipis, dan asam asetat. Sedangkan pada variasi lama waktu pencelupan, urutan dari terendah adalah 75 menit, 60 menit, 45 menit, 30 menit dan tertinggi 15 menit.
3. Semakin lama waktu pencelupan pada kain katun *drill* maka nilai ketajaman warna semakin baik dan tingkat kelunturan semakin berkurang. Sedangkan jenis mordan yang paling tepat digunakan untuk pewarnaan dengan pewarna ekstrak daun ketapang adalah tunjung. Sedangkan untuk yang tidak direkomendasikan untuk digunakan adalah jenis mordan jeruk nipis.

UCAPAN TERIMA KASIH

Pada kesempatan kali ini, penulis ingin menyampaikan rasa hormat dan ucapan terima kasih kepada segenap pihak yang telah membantu penulis baik secara langsung maupun tidak langsung. Adapun ungkapan terima kasih tersebut saya haturkan kepada: Orang tua dan segenap keluarga yang senantiasa memberi dukungan baik dari segi moral, materiil maupun spiritual; Rois Fatoni, S.T., M.Sc., Ph.D., selaku Ketua Program Studi Teknik Kimia Universitas Muhammadiyah Surakarta; Ir. Haryanto A.R., M.S selaku Dosen Pembimbing Tugas Penelitian Program Studi Teknik Kimia Universitas Muhammadiyah Surakarta; Bapak/Ibu Dosen Teknik Kimia Universitas Muhammadiyah Surakarta yang telah memberikan ilmu dan membantu selama proses perkuliahan; Hartini, S.T. selaku Laboran Program Studi Teknik Kimia Universitas Muhammadiyah Surakarta; Seluruh staf dan karyawan Program Studi Teknik Kimia Universitas Muhammadiyah Surakarta; Dan teman-teman yang telah membantu serta memberi dukungan selama kegiatan penelitian yang tidak mampu saya sebutkan satu persatu.

DAFTAR PUSTAKA

- Baiq, R., Hussain, D., Najam-ul-haq, M., Rajput, A.W., Amjad, R. (2019). Eco-friendly route for dyeing of cotton fabric using three organic mordants in reactive dyes, *Industria textila*, 70(1), 25–29.
- Batool, F. *et al.* (2019). Sustainable Dyeing of Cotton Fabric Using Black Carrot (*Daucus carota* L .) Plant Residue as a Source of Natural Colorant, *Pol. J. Environ. Stud.*, 28(5), 3081–3087.
- Kumalasari, V. (2016). Potensi daun ketapang, daun mahoni dan bunga kecombrang sebagai alternatif pewarnaan kain batik yang ramah lingkungan, *Jukung Jurnal Teknik Lingkungan*, 2(1), 62–70.
- Marjenah and Putri, N.P. (2017). Pengaruh elevasi terhadap produksi buah ketapang (*Terminalia catappa* linn.) sebagai bahan baku pembuatan biodiesel, *Jurnal Hutan Tropis*, 5(3), 244–251.
- Ozougwu, S.U., Anyakoha, E.U. (2016). Acceptability of cotton fabric treated with dye extracted from Roselle (*Hibiscus sabdariffa*) calyces based on its phytochemical composition and evaluation of organoleptic attributes, *African Journal of Agricultural Research*, 11(33), 3074–3081.
- Pal, R.S., Pal, Y., Rai, A.K., Wal, P., Wal, A. (2018). Synthesis and Evaluation of Herbal Based Hair Dye, *The Open Dermatology Journal*, 12(1), pp. 90–98. doi: 10.2174/1874372201812010090.
- Pujilestari, T. (2015). Review : sumber dan pemanfaatan zat warna alam untuk keperluan industri, *Dinamika Kerajinan dan Batik*, 32(2), 93–106.
- Wiraningtyas, A. *et al.* (2020). Uji kestabilan penyimpanan ekstrak zat warna alami dari rumput laut *Sargassum* sp., *Jurnal Pendidikan Kimia dan Terapan*, 3(1), 1–7.