

PENERAPAN EKSTRAKSI WARNA ALAMI PELEPAH PISANG KEPOK (MUSA PARADISIACA) UNTUK PENCELUPAN KAIN KATUN PRIMISIMA

Atina Khoiron Nisa^{1*}, Dasining², Habibatul Mukaromah³, Siti Nur Hanifah⁴, Siti Nur Siami⁵, Rosita Selvina Putri Mu'imamah⁶

^{1,2,3,4,5}Produksi Tekstil, Akademi Komunitas Darussalam

⁶Universitas Negeri Yogyakarta

*Corresponding Author: atinaniesa@gmail.com

Abstrak

Pewarnaan zat alami berasal dari bahan-bahan alam yang merupakan hasil ekstrak tumbuhan, seperti pelepah pisang yang mengandung tanin pada getahnya dan menghasilkan pigmen warna coklat. Pewarnaan zat alami dapat dilakukan dengan menggunakan mordan tunjung dan menggunakan kain katun Primisima. Primisima merupakan salah satu jenis katun dengan kualitas lebih baik daripada jenis katun lainnya, dengan serat halus dan tebal. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui cara mengaplikasikan kain katun Primisima dalam pewarnaan alami dari pelepah pisang kepok menggunakan mordan tawas (Al_2SO_4)₃, kapur ($CaCO_3$), dan tunjung ($Fe(SO_4)$)₃ dengan teknik pencelupan. Proses mordanting dilakukan dengan tiga cara, yaitu pre-mordan, simultan, dan post-mordan, kemudian difiksasi untuk mengunci zat warna alam golongan mordan dan memberikan efek warna yang lebih permanen. Kebaruan penelitian ini terletak pada pemilihan bahan pewarna alami dari pelepah pisang kepok dan penggunaan kombinasi mordan yang berbeda untuk mendapatkan variasi hasil warna pada kain katun Primisima. Berdasarkan hasil pencelupan, pre-mordan menggunakan ketiga mordan menghasilkan warna coklat dan kerataan warna pada kategori rata, simultan menghasilkan warna coklat muda dengan kerataan warna kategori tidak rata, dan post-mordan menghasilkan warna coklat dengan kerataan warna yang tidak rata. Hasil terbaik diperoleh dengan menggunakan mordan tunjung pada pre-mordan, dibandingkan dengan simultan dan post-mordan.

Kata Kunci: Pelepah pisang, mordantong, pewarnaan alami.

Abstract

Natural substance coloring comes from natural ingredients that are the result of plant extracts, such as banana fronds that contain tannins in their sap and produce brown pigments. Dyeing of natural substances can be done using tunjung mordan and using Primisima cotton fabric. Primisima is a type of cotton with better quality than other types of cotton, with fine and thick fibers. This study aims to find out how to apply Primisima cotton fabric in the natural dyeing of kepok banana fronds using alum mordan (Al_2SO_4)₃, lime ($CaCO_3$), and tunjung ($Fe(SO_4)$)₃ with dyeing techniques. The mordanting process is carried out in three ways, namely pre-mordan, simultaneous, and post-mordan, then fixed to lock the natural dyes of the mordan group and provide a more permanent color effect. The novelty of this research lies in the selection of natural dye materials from the fronds of the kepok banana and the use of different mordan combinations to obtain variations in color results in Primisima cotton fabric. Based on the dyeing results, the pre-mordan using the three mordans produces brown color and color flatness in the flat category, simultaneously produces light brown color with uneven color flatness, and post-mordan produces brown color with uneven color flatness. The best results were obtained by using the tunjung mordan on the pre-mordan, compared to simultaneous and post-mordan.

Keyword : Banana fronds, mordanting, natural coloring.

1. PENDAHULUAN

Indonesia hanya memiliki dua musim karena iklim tropis Indonesia: musim hujan dan musim kemarau (Rahayu et al., 2018). Karena iklim tropis negara ini, hampir seluruh lahan Indonesia cocok untuk budidaya tanaman, terutama tanaman pisang (Notoadmodjo, 2021). Hal ini menunjukkan bahwa Indonesia akan menghasilkan 2,05 juta ton pisang pada tahun 2021 dan 2,81 juta ton pada tahun 2023, sehingga menghasilkan pertumbuhan bibit pisang (Manullang et al., 2023).

Getah dari pisang hanyalah salah satu dari sekian banyak kelebihannya (Monk & Keniya, 2021). Menurut penelitian (Gupta et al., 2024), potensi getah pisang sebagai pewarna dalam industri telah dilakukan (Harmiansyah et al., 2014). Getah pisang telah diteliti sebagai sumber bahan organik yang menjanjikan karena ketersediaannya yang melimpah, biaya terjangkau, dan sifatnya yang ramah lingkungan (Dhar et al., 2017).

Pendekatan ekstraksi yang biasanya digunakan untuk mendapatkan pigmen naungan dari bunga adalah pendekatan ekstraksi, yang menggunakan pelarut (Vidana Gamage & Choo, 2023). Menerapkan bayangan pada kain dapat dicapai dengan berbagai cara, termasuk pencelupan. Namun, menggunakan pewarna memiliki kelemahan, khususnya tahan luntur yang rendah (Maharani, 2016). Oleh karena itu, dengan cara pencelupan, banyak strategi mordanting digunakan, khususnya pre mordant, simultan, dan post mordant (Maharani, 2016). Mordant yang mungkin banyak digunakan di dalam perusahaan batik adalah tawas ($\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot \text{K}_2\text{SO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$), kapur (CaO), dan tunjung ($(\text{FeSO}_4) \cdot 7\text{H}_2\text{O}$). Tawas memiliki panggilan lain untuk aluminium sulfat dengan komponen kimia $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ digunakan sebagai komponen pembalut. Mordant tawas dapat menghasilkan pewarnaan yang lebih merata. Ini karena tawas memiliki tempat tinggal alkali yang dapat menyerap obat penenang lebih banyak. Sementara itu, di bawah (Zin & Zulkapli, 2017), mereka yang telah mewarnai penggunaan tunjung mordant menghasilkan sedasi coklat yang menyenangkan pada kain katun dengan penggunaan ekstrak kulit kayu jumbal. (Setiana, 2015) menggunakan mordant kapur untuk menaungi kain sarung bantal. Setelah itu, cara penguncian sedasi selesai melalui fiksasi. Fiksasi mencapai warna kain berkualitas tinggi, menonjolkan warna dan mencegah mudah pudar. Tawas dipilih karena fixator karena fiksator aman untuk lingkungan, bersih untuk didapatkan, harga terjangkau, dan dikonfirmasi untuk digunakan sebagai generator sedasi (Amellia, 2018). Penggunaan tawas memiliki kemampuan yang lebih tinggi untuk menghilangkan warna dengan sekali pakai (Zin & Zulkapli, 2017).

2. METODE

Metodologi penelitian ini adalah pra-eksperimental; Ini hanya mengeksplorasi warna melalui uji coba yang diamati menggunakan tiga pra-mordanting, simultan, dan post-mordanting. Larutan fiksasi, larutan tawas 7%, juga diterapkan pada metode pembuatan motif seperti jumputan dan batik, yang kemudian menjalani analisis deskriptif.

Ekstraksi Pelepah Pisang

Ekstraksi daun pisang melibatkan pemotongan dan pengumpulan daun tanaman pisang yang panjang dan lebar, yang dikenal dengan warna hijau cerah dan teksturnya yang unik. Daun-daun ini, kaya akan getah alami, dipanen dengan hati-hati menggunakan metode tradisional untuk melestarikan tanaman dan tetap sehat untuk pertumbuhan di masa depan. Proses ini membutuhkan keterampilan dan presisi, karena daun harus ditangani dengan lembut agar tidak rusak. Setelah dikumpulkan, Siapkan 9 kg pelepah pisang (8.9973 kg). Keringkan daun pisang yang sudah dibersihkan secara menyeluruh selama 3 hingga 4 hari. Setelah kering, ukur berat daun pisang (5.6116 kg). Prosedur ekstraksi melibatkan penggunaan 3 liter air, dipertahankan pada suhu 60°C selama 1 jam sampai volume air berkurang setengahnya. Larutan ekstrak yang dihasilkan kemudian mengalami filtrasi.

$$\text{rendamanpelepahpisang} = \frac{\text{totalpelepahpisangkering}}{\text{totalpelepahpisangbasah}} \times 100$$

Pola Shibori

Potong satu potong kain menjadi 18 bagian, masing-masing berukuran 30 cm kali 30 cm. Selanjutnya, tunjukkan penempatan desain yang dimaksudkan pada setiap potong kain, pastikan bahwa setiap bagian memiliki motif yang unik.

Metode Pemesanan

Pre Mordan

Untuk menyiapkan pra-mordan, ukur 50 gram tawas dan masukkan ke dalam panci. Tambahkan 400 ml air dan selembur kain berukuran 30 x 30 cm, lalu rebus adonan selama 60 menit. Setelah dimasak, lepaskan kain dan biarkan mordant benar-benar kering. Untuk proses pencelupan, tuangkan 400 ml ekstrak pelepah pisang ke dalam bak mandi. Selanjutnya, rendam kain bermotif kering ke dalam ekstrak batang pisang dan rebus selama kurang lebih 30 menit. Terakhir, keringkan kain di bawah sinar matahari dan naungan, ulangi proses pencelupan beberapa kali untuk mencapai hasil yang optimal. Prosedur ini juga dilakukan dengan menggunakan mordant, jeruk nipis dan tunjung.

Simultan

Ukur 50 gram tawas dan letakkan di baskom. Perkenalkan selembur kain bermotif berukuran 30 x 30 cm. Selanjutnya, tuangkan 400 ml ekstrak pelepah pisang ke dalam wajan dan didihkan selama sekitar 60 menit. Setelah mendidih, keringkan kain di bawah sinar matahari dan biarkan mengering di tempat teduh. Untuk hasil yang optimal, rendam kain beberapa kali. Prosedur ini juga dilakukan dengan menggunakan mordant, jeruk nipis dan tunjung.

Post Mordan

Prosedur ini melibatkan merendam kain dalam 400 ml ekstrak batang pisang di dalam wajan. Selanjutnya, kain bermotif kering dimasukkan ke dalam ekstrak batang pisang. Kemudian

direbus selama sekitar 30 menit sebelum dikeringkan di bawah sinar matahari dan naungan. Setelah ini, 50 gram tawas diukur dan ditambahkan ke dalam wajan, bersama dengan 400 ml air dan satu potongan kain kering berukuran 30 x 30 cm, yang kemudian direbus selama 30 menit. Kain harus dicelupkan beberapa kali untuk mencapai hasil yang optimal. Prosedur ini juga dilakukan dengan menggunakan mordant, jeruk nipis dan tunjung.

Fiksasi

Tujuh puluh gram tawas direndam dalam satu liter air suling dan dibiarkan selama sehari. Untuk membuat kain merata, rendam dalam larutan pengencang selama lima menit. Sampai kain bersih, bilas dengan air sederhana. Keringkan di area yang terlindung dari sinar matahari. Prosedur yang sama diulang menggunakan kain kapas Tanjung mordant dan kapur.

Uji Kain Katun Primisima

Setelah diperbaiki, kain katun menjalani uji deterjen dan uji tahan luntur warna skala abu-abu untuk menentukan kualitas pewarnaannya. Hasil uji deterjen didasarkan pada uji tahan luntur warna menggunakan deterjen 1% pada kain katun (Gamage & Choo, 2023).

Salah satu zat alami dengan tanin yang dapat memberikan sesuatu yang cokelat adalah pelepah pisang. Studi (Manullang et al., 2023) menunjukkan bahwa warna coklat dihasilkan ketika ekstrak batang pisang dilarutkan dalam pelarut air. Zat tersebut direbus sampai setengah dari volume air tersisa (Siregar, 2016). Warna kemerahan diperoleh dari proses ekstraksi langsung, menunjukkan adanya tanin pada batang pisang. Tujuan perebusan selama ekstraksi adalah untuk membuat warna lebih larut. Karena pelarut air murah dan tersedia, pelarut ini digunakan. Dalam karya ini, ekstrak batang pisang dibuat menggunakan metode yang dijelaskan dalam penelitian (Gamage & Choo, 2023), yang menyimpulkan bahwa getah batang pisang dapat diekstraksi menggunakan air. Hasil atau reaksi warna yang diperoleh pada batang pisang kepok sebesar 2,45%, yang menunjukkan bahwa ia memiliki kapasitas penyerapan atau penyerapan warna tertinggi dan menghasilkan warna yang lebih gelap dibandingkan jenis pisang lainnya. Proses ekstraksi untuk pengolahan batang pisang kepok melibatkan penimbangan batang pisang dan kemudian menambahkan pelarut air. Untuk melepaskan batang pisang, rebus dalam air selama tiga puluh menit.

Ada metode eksperimental lain, seperti penelitian (Paul et al., 2024), di mana pelepah pisang kepok dipotong menjadi potongan-potongan 50 cm dan kemudian dikeringkan di bawah sinar matahari selama tiga hari untuk mengurangi kadar air.

Kemudian, diekstraksi dalam larutan air, yang bertujuan untuk menghilangkan kotoran, minyak, dan lemak yang menempel pada batang pisang kepok. Rendam selama dua jam, lalu bilas dengan air bersih dan tiriskan. Rona kecoklatan diperoleh dari proses ekstraksi langsung, menunjukkan adanya tanin pada pelepah pisang. Warna kemerahan diperoleh dari proses ekstraksi langsung, menunjukkan bahwa batang pisang mengandung tanin. Ekstrak yang dihasilkan memiliki nilai hasil 62,36%. Nilai hasil tetap jauh di bawah ekspektasi, berpotensi karena kandungan air pelepah pisang yang tinggi. Lima ratus gram batang pisang cincang

ditempatkan dalam ekstraktor dasar. Tambahkan air dengan perbandingan 1:3. Dibutuhkan enam puluh menit untuk menyelesaikan prosedur ekstraksi. Dibutuhkan enam puluh menit untuk menyelesaikan prosedur ekstraksi. Desain yang membedakan antara motif pre-mordant, simultaneous, dan post-mordant saat mewarnai kain dengan desain shibori.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Ekstraksi Pelepah Pisang

Salah satu zat alami dengan tanin yang dapat memberikan sesuatu yang coklat adalah pelepah pisang. Studi menunjukkan bahwa warna coklat dihasilkan ketika ekstrak batang pisang dilarutkan dalam pelarut air (Fathika, 2019). Zat tersebut direbus sampai setengah dari volume air tersisa (Siregar, 2016). Warna kemerahan diperoleh dari proses ekstraksi langsung, menunjukkan adanya tanin pada batang pisang. Tujuan perebusan selama ekstraksi adalah untuk membuat warna lebih larut. Karena pelarut air murah dan tersedia, pelarut ini digunakan. Dalam penelitian ini, ekstrak batang pisang dibuat dengan menggunakan metode yang dijelaskan dalam penelitian (Tresnarupi & Hendrawan, 2019) menyimpulkan bahwa getah batang pisang dapat diekstraksi menggunakan air. Hasil atau reaksi warna yang diperoleh pada batang pisang kepok sebesar 2,45%, yang menunjukkan bahwa ia memiliki kapasitas penyerapan atau penyerapan warna tertinggi dan menghasilkan warna yang lebih gelap dibandingkan jenis pisang lainnya. Proses ekstraksi untuk pengolahan batang pisang kepok melibatkan penimbangan batang pisang dan kemudian menambahkan pelarut air. Untuk melepaskan batang pisang, rebus dalam air selama tiga puluh menit.

Ada metode eksperimen lainnya, seperti penelitian (Fathika, 2019), di mana pelepah pisang kepok dipotong menjadi potongan-potongan 50 cm dan kemudian dikeringkan di bawah sinar matahari selama tiga hari untuk mengurangi kadar air. Kemudian, diekstraksi dalam larutan air, yang bertujuan untuk menghilangkan kotoran, minyak, dan lemak yang menempel pada batang pisang kepok. Rendam selama dua jam, lalu bilas dengan air bersih dan tiriskan.

Rona kecoklatan diperoleh dari proses ekstraksi langsung, menunjukkan adanya tanin pada pelepah pisang. Warna kemerahan diperoleh dari proses ekstraksi langsung, menunjukkan bahwa batang pisang mengandung tanin. Ekstrak yang dihasilkan memiliki nilai hasil 62,36%. Nilai hasil tetap jauh di bawah ekspektasi, berpotensi karena kandungan air pelepah pisang yang tinggi. Lima ratus gram batang pisang cincang ditempatkan dalam ekstraktor dasar. Tambahkan air dengan perbandingan 1:3. Dibutuhkan enam puluh menit untuk menyelesaikan prosedur ekstraksi. Desain yang membedakan antara motif pre-mordant, simultaneous, dan post-mordant saat mewarnai kain dengan desain shibori.

Tabel 1. Urutan Proses Produksi

Jenis metode Pembatasan	Jenis Mordan		
	Tawas	Kapur	Tunjung
Pre Mordan			
Simultan			
Post Mordan			

Fiksasi

Fiksasi mengunci warna pada kain untuk mempertahankan warna secara permanen. Tujuan penguncian warna adalah agar warna dari ekstraksi daun batang pisang dapat menembus dengan sempurna ke dalam kain katun Primisima. Hal ini sedang diteliti (Tresnarupi & Hendrawan, 2019), menjelaskan bahwa dalam pencelupan bahan tekstil diperlukan proses fiksasi (fixer) agar warna alami yang diserap dalam bahan serat alami memiliki tahan luntur yang baik. Ada tiga jenis fiksator yang digunakan, yaitu tawas ($AlSO_4$), kapur ($CaCO_3$) dan tunjung ($FeSO_4$).

Uji Kain Katun Primisima

Hasil tes pencucian adalah 7% deterjen; Semua warna masih bagus, dan hal baru yang hilang adalah jeruk nipis, sehingga kehilangan coklat atau memudar.

Tabel 2. Hasil Uji Tahan Luntur Warna

Tipe Mordan	Urutan	Skala Abu-abu
Tawas	Pre mordan	3
	Simultan	2
	Post Mordan	2
Kapur	Pre mordan	2
	Simultan	2
	Post Mordan	2
Tunjung	Pre mordan	4
	Simultan	3
	Post Mordan	3

Berdasarkan tabel di atas, terdapat perbedaan jenis mordant yang digunakan. Pada mordant tawas, skala warna yang dihasilkan pada pra-mordanting adalah 3, menunjukkan tingkat yang lebih tinggi daripada proses simultan dan pasca-mordanting. Sehingga, dapat diartikan bahwa menggunakan mordant tawas sangat baik dalam proses pra-mordanting.

Selanjutnya, skala warna yang sama digunakan pada mordant kapur, yaitu nomor 2, untuk pre-mordanting, simultaneous, dan post-mordanting. Ini tidak menunjukkan perbedaan warna yang dihasilkan dari tiga proses *mordanting* menggunakan kapur.

Mordan terakhir adalah tunjung. Skala warna yang dihasilkan dalam proses pra-mordanting menunjukkan angka 4. Sementara itu, dalam proses simultan dan pasca-mordan, ia menciptakan angka 3. Ini dapat didefinisikan sebagai penggunaan mordant tanjung dalam proses pra-mordanting, yang menghasilkan tingkat warna yang lebih tinggi.

Berdasarkan uraian di atas, dapat disimpulkan bahwa penggunaan mordant tawas dalam proses pra-mordanting menghasilkan tingkat warna yang lebih tinggi daripada mordant tawas dan jeruk nipis. Uji eksperimental pada kain katun Primisima memperoleh hasil warna yang baik, dalam, dan tajam.

4. SIMPULAN

Menggunakan pelarut air selama 30 menit, metode ekstraksi sederhana secara efektif mengekstrak warna dari batang pisang. Menggunakan tiga prosedur dan tiga mordant menghasilkan hasil warna yang bervariasi, dengan teknik pasca mordant menghasilkan warna coklat muda. Sebaliknya, prosedur pra-mordant menghasilkan warna coklat tua yang merata. Teknik pra-mordant dengan tunjung mordant menghasilkan warna terbaik.

Namun, penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan. Variasi warna yang dihasilkan dari setiap teknik mordant menunjukkan ketidakrataan warna yang masih dapat diperbaiki lebih lanjut. Selain itu, pengaruh faktor lain seperti suhu, waktu ekstraksi yang lebih lama, dan berbagai jenis pelarut belum diuji, yang dapat mempengaruhi kualitas warna yang dihasilkan.

Penelitian di masa depan dapat mengeksplorasi berbagai jenis mordan dan teknik pemrosesan untuk meningkatkan keseragaman dan tahan luntur warna kain. Penelitian lebih lanjut juga dapat memeriksa pengaruh faktor lain, seperti pH, suhu, dan konsentrasi pelarut, pada kualitas dan tahan luntur warna ekstrak batang pisang dan aplikasi praktis dari pewarna yang dihasilkan dalam industri tekstil.

DAFTAR PUSTAKA

- Amellia, R. *Proses Ketahanan Zat Warna Alami pada Bahan Batik dengan Beberapa Spesies Tanaman* (Bachelor's thesis, Fakultas Sains dan Teknologi UIN Syarif Hidayatullah Jakarta).
- Dhar, A. K., Bhattacharjee, M., Rima, M. M., & Rashid, M. A. (2017). Eco-friendly pretreatment of cotton fabric with banana ash and dyeing using banana sap. *European Scientific Journal, ESJ*, 13(27), 390-399.
- Fatikha, R. N. (2019). Aplikasi zat warna alami dari pelepah pisang raja, pisang kepok dan pisang kulit tipis pada kain batik.

- Gamage, G. C. V., & Choo, W. S. (2023). Hot water extraction, ultrasound, microwave and pectinase-assisted extraction of anthocyanins from blue pea flower. *Food Chemistry Advances*, 2, 100209.
- Gupta, P. K., Basu, S., Rana, V., Malik, S., & Panchadhyayee, A. (2024). Utilization of non-concentrated banana pseudostem sap waste for converting to bioethanol: in vitro and in silico evidence. *Waste Management Bulletin*, 2(3), 109-119.
- Harmiansyah, J., Yulianto, A., & Aji, M. P. (2014). Efektivitas Penambahan Getah Pelepah Pisang Kepok (*Musa mcuminata balbisianacolla*) pada Pigmen Kunyit (*Curcuma domestica valet*) untuk Mengatasi Kelunturan Kain. *Jurnal Fisika*, 4(1).
- Maharani, R. (2016). Pengaruh Teknik Mordanting terhadap Hasil Jadi Pewarnaan Alami pada Jilbab Berbahan Sutera dengan Ekstrak Gambir Menggunakan Teknik Tie Dye. *Jurnal Online Tata Busana*, 5(3).
- Manullang, R. R., Mentari, F. S. D., Daud, H., & Sari, S.H. (2023). Composition of Planting Media on Growth Banana Seeds (*Musa paradisiaca*). "Volume. 8 Issue. 8, August - 2023 International Journal of Innovative Science and Research Technology (IJISRT), www.ijisrt.com. ISSN - 2456-2165, PP :- 454-458. <https://doi.org/10.5281/zenodo.8276056>
- Monk, B. C., & Keniya, M. V. (2021). Roles for structural biology in the discovery of drugs and agrochemicals targeting sterol 14 α -demethylases. *Journal of Fungi*, 7(02), 67.
- Notoadmodjo, S. (2021). Kementerian Pertanian Republik Indonesia Direktorat Jenderal Hortikultura Keputusan. Metodologi Penelitian Kesehatan.
- Paul, V., Muniyasamy, S., Kanny, K., Joseph Botlhoko, O., & Sivakumar, P. M. (2024). Improving the Performance and Biodegradability of Biocomposites Made from Banana Sap and Banana Fibres. *Journal of Chemistry*, 2024(1), 8503770.
- Rahayu, N. D., Sasmito, B., & Bashit, N. (2018). Analisis Pengaruh Fenomena Indian Ocean Dipole (IOD) Terhadap Curah Hujan Di Pulau Jawa. *Jurnal Geodesi Undip*, 7(1), 57–67.
- Setiana, S. (2015). Pengaruh Konsentrasi Mordan Kapur Dengan Zat Warna Daun Pacar Kuku (*Lawsonia Inermis*) Kering Terhadap Pewarnaan Kain Knit Cotton Dengan Teknik Tie Dye. *Jurnal Online Tata Busana*, 4(3).
- Siregar, A. H. (2016). Pembuatan Zat Warna Alam Dari Tumbuhan Berasal Dari Daun. *Bina Teknika*, 12(1), 103-110.
- Tresnarupi, R. N., & Hendrawan, A. (2019). Penerapan Teknik Ecoprint pada Busana dengan Mengadaptasi Tema Bohemian. *EProceedings of Art & Design*, 6(2).
- Zin, N. S. M., & Zulkapli, Z. A. (2017). Application of dual coagulant (alum+ barley) in removing colour from leachate. In *MATEC Web of Conferences* (Vol. 103, p. 06002). EDP Sciences.