

**PEMANFAATAN EKSTRAK AKAR MENGKUDU (*Morinda citrifolia* L.)
SEBAGAI ZAT PEWARNA ALAMI (ZPA) DALAM PROSES
PEWARNAAN BENANG KAIN TENUN DI DESA BUNGAMUDA
KECAMATAN ILE APE KABUPATEN LEMBATA**

Maria T. L. Ruma, Kristina Moi Nono, Maria Maximila Ina Kewahen

Program Studi Biologi FST Undana

ABSTRAK

Mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) merupakan tanaman tropis yang telah digunakan sebagai pewarna dan pengobatan herbal. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jenis – jenis warna yang dihasilkan berdasarkan rasio penggunaan akar mengkudu dan kulit loba dengan waktu perendaman berbeda dan rasio untuk menghasilkan ketahanan warna pada benang tenun ikat. Metode deskriptif dan eksperimen sederhana digunakan dalam penelitian ini. Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif dan ditabulasi dalam bentuk tabel dan gambar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa warna yang dihasilkan dari rasio 50 gram akar mengkudu : 2,5 kulit loba yaitu coklat (6 jam), merah-jingga (12 jam), coklat tua (24 jam) dan merah bata (48 jam). Warna yang dihasilkan dari rasio 50 gram akar mengkudu : 0 gram kulit loba yaitu coklat cream (6 jam), coklat peanut (12 jam), coklat tawny (24 jam), coklat rusett (48 jam). Rasio perbandingan yang menghasilkan ketahanan yang lebih baik yaitu 50 gram akar mengkudu : 2,5 gram kulit loba.

Kata Kunci : Akar, *Morinda citrifolia*, Pewarna, Alami, Rasio, Bungamuda.

Kemajuan teknologi telah menghasilkan penemuan pewarna sintetis, yang mengakibatkan berkurangnya penggunaan pewarna alami dari tumbuhan. Penggunaan zat warna sintetis dalam industri tekstil saat ini umumnya karena harganya yang relatif lebih ekonomis, warna yang beragam, dan daya tahan terhadap luntur yang lebih baik dibandingkan dengan pewarna alami (Afan *dkk.*, 2020). Meskipun demikian, di tengah orientasi abad ke-21 yang lebih peduli terhadap lingkungan, masyarakat mulai khawatir akan dampak lingkungan dari penggunaan pewarna sintetis. Oleh karena itu, kondisi tersebut dapat menjadi landasan untuk menghidupkan kembali peran pewarna alami, sebagai opsi yang ramah lingkungan dalam pewarnaan tekstil (Uddin, 2015). Pewarna alami menawarkan potensi pasar yang tinggi sebagai komoditas unggulan produk Indonesia yang memasuki pangsa pasar global. Kain tenun yang menggunakan pewarna alami terbukti memiliki nilai dan keunikan eksotis sendiri, serta memiliki daya tarik jual yang tinggi (Nasir dan Ruslan, 2023). Zat pewarna alami berasal dari alam, termasuk dari binatang, tumbuhan, dan mineral, baik melalui ekstraksi maupun perebusan tradisional.

Komponen tanaman yang dapat digunakan untuk memperoleh zat pewarna alami meliputi kulit kayu, akar, batang, daun, bunga, biji, dan getah. Potensi zat warna alami ini bergantung pada jenis bahan pewarna yang ada dan intensitas warna yang dihasilkan. Bahan pewarna alami mengandung coloring matter, senyawa organik yang menentukan arah warna (Sutara, 2016).

Keunikan warna zat pewarna alami sulit ditiru oleh pewarna sintetis, membuatnya diminati. Pewarna alami, yang umumnya diambil dari tumbuhan, memainkan peran penting dalam industri karena cenderung ramah lingkungan dan tidak beracun (Wanyama *dkk.*, 2014). Proses pembuatan larutan zat pewarna alami, disebut ekstraksi, bertujuan mengambil pigmen warna dari berbagai bagian tumbuhan seperti daun, batang, bunga, buah, biji, dan akar.

Ekstraksi adalah metode untuk mengekstrak komponen tertentu dari zat padat atau cair dengan pelarutan (Afan *dkk.*, 2020). Maserasi, atau perendaman sampel dalam larutan pengekstrak, digunakan dalam proses pewarnaan benang, di mana tujuannya adalah agar zat warna dapat diserap oleh benang (Azizah, 2018). Durasi perendaman pewarna pada kain mempengaruhi intensitas warna, dengan lama perendaman yang lebih lama meningkatkan kekuatan dan kecerahan warna (Suryani *dkk.*, 2020). Masyarakat di Desa Bungamuda, Kecamatan Ile Ape, Kabupaten Lembata memanfaatkan zat pewarna alami sebagai pewarna alami. Salah satu tumbuhan yang digunakan sebagai pewarna alami oleh masyarakat adalah mengkudu (*Morinda citrifolia* L.), bagian yang digunakan dari tumbuhan ini adalah bagian kulit akar. Kulit akar mengkudu digunakan sebagai bahan pewarna alami untuk tekstil karena mengandung senyawa morindon dan morindin, yang keduanya dapat digunakan sebagai agen pewarna pada benang. (Arohman, 2016).

Hal ini bertujuan untuk menjaga keberlanjutan tumbuhan dan budaya tenun ikat (Ate et al., 2021). Saat ini, informasi dan data ilmiah mengenai penggunaan ekstrak kulit akar mengkudu dalam pewarnaan benang untuk kain tenun di wilayah Lembata masih terbatas. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui jenis warna yang dihasilkan berdasarkan rasio penggunaan akar mengkudu dan kulit loba dengan waktu perendaman berbeda dan rasio untuk menghasilkan ketahanan warna pada benang tenun ikat.

MATERI DAN METODE

Prosedur Kerja

Tahap Persiapan

Sebelum melakukan penelitian, persiapan yang perlu dilakukan adalah mencari informasi atau gambaran umum tentang lokasi penelitian serta mempersiapkan alat dan bahan yang dibutuhkan pada saat penelitian.

Tahap pelaksanaan di lokasi penelitian

1. Pengambilan Sampel

- a. Pengambilan sampel akar mengkudu, tanah digali menggunakan linggis hingga menemukan akar mengkudu. Memotong akar menggunakan parang sebanyak 2 kg, kemudian memasukkan ke dalam wadah/ember
- b. Pembuatan ekstrak akar mengkudu : Kulit akar mengkudu yang masih basah dipotong dan dicincang. Kemudian, ditumbuk hingga halus menggunakan lesung. Selanjutnya, kulit loba yang sudah halus ditimbang sebanyak 4 kg dibagi dalam 8 wadah, masing-masing berisi 50 gram.

- c. Kulit batang loba dihaluskan, diambil 10 gram, dibagi dalam 4 wadah, masing-masing berisi 2,5 gram.
- d. Kulit loba dan akar mengkudu yang telah dihaluskan dicampur dan diaduk hingga merata di dalam wadah.

2. Proses pewarnaan benang.

- a. Pewarnaan benang dimulai dengan mencelupkan benang putih sebanyak 10 gram ke dalam wadah dengan masa maserasi bervariasi, yaitu 6 jam, 12 jam, 24 jam, dan 48 jam.
- b. Setelah dicelupkan, benang kemudian dikeringkan tanpa langsung terkena sinar matahari.
- c. Proses berikutnya adalah pemotretan benang yang sudah kering untuk mendapatkan kontras dan jarak yang sama.
- d. Benang yang telah mengalami pencelupan awal kemudian dicelupkan kembali dengan konsentrasi dan masa maserasi yang sama.
- e. Setelah proses ini selesai, benang yang telah dicelup diangkat dan dikeringkan tanpa langsung terkena sinar matahari.

3. Uji ketahanan warna

Setelah pewarnaan benang dilakukan uji ketahanan warna dengan dua tahap, yaitu (i) menggunakan air dan (ii) deterjen (rinso). Benang kemudian dikeringkan tanpa paparan langsung sinar matahari. Setelah kering, dilakukan pengambilan foto benang dengan kontras dan jarak yang sama.

Proses uji ketahanan warna tersebut dilakukan dua kali untuk setiap benang, baik dengan air maupun deterjen.

Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif dan ditabulasi dalam bentuk tabel dan gambar.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambaran Umum Lokasi Penelitian

Bungamuda adalah salah satu desa yang berada di kecamatan Ile Ape, kabupaten Lembata, provinsi Nusa Tenggara Timur. Desa Bungamuda memiliki luas wilayah 1.335 km². Desa bungamuda terletak dilereng gunung, beriklim tropis dan memiliki jenis tanah humus, daerah dengan iklim tropis ini memungkinkan banyak tanaman mengkudu yang tumbuh.

Hasil wawancara peneliti dengan kepala desa Bungamuda diperoleh bahwa terdapat 4 kelompok tenun ikat yang terbagi dalam 4 wilayah dusun, namun yang masih menggunakan pewarna alami hanya sebagian orang (penenun individu). Potensi sumber daya alam (SDA) di desa Bungamuda yang dapat mendukung kegiatan tenun ikat berupa ketersediaan bahan-bahan pewarna lokal seperti, akar mengkudu, tarum dan kapas (wawancara, 2023). Hasil wawancara dengan responden atau pengrajin tenun ikat menyatakan bahwa pengetahuan dan cara menenun sudah dipelajari dari kecil dan diwariskan secara turun temurun. Pengetahuan menenun juga diperoleh dari pelatihan khusus oleh kelompok tenun di desa Bungamuda kepada anak – anak serta orang tua. Tumbuhan yang digunakan sebagai pewarna alami dibudidayakan oleh masyarakat di kebun dan ada juga yang tumbuh secara liar.

Proses Pengolahan Kulit Akar Mengkudu Dan Manfaatnya Dalam Pewarnaan Benang Kain Tenun Ikat

Proses pengolahan kulit akar mengkudu dan manfaatnya dalam pewarnaan benang kain tenun dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Proses pengolahan dan manfaat dari tumbuhan sebagai pewarna alami dalam pewarnaan benang kain tenun ikat

No	Jenis Tumbuhan	Nama Tumbuhan	Organ yang digunakan	Cara Pengolahan	Manfaat
1	Tumbuhan Pewarna	Mengkudu (<i>Morinda citrifolia</i> L.)	 Kulit Akar	 Ditumbuk	Penghasil Warna
2	Tumbuhan Pendamping	Loba (<i>Symplocos fasciata</i> Zoll)	 Kulit Batang	 Ditumbuk	Pengikat Warna

Berdasarkan data pada tabel 1. menunjukkan bahwa akar mengkudu serta kulit batang loba dijadikan sebagai pewarna alami dalam pembuatan kain tenun ikat. Akar mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) dan kulit loba ditumbuk lalu dicampur kemudian dilarutkan dengan air dan direndam untuk memberi warna pada benang. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Thomas *et al.*, (2013) bahwa serbuk kulit akar mengkudu dijadikan sebagai pewarna melalui proses penghancuran atau ditumbuk.

Akar mengkudu menghasilkan warna coklat tua atau merah jingga yang digunakan untuk mewarnai benang. Hal sejalan dengan hasil penelitian Wiraningtyas *et al.*, (2019), yang menyatakan kulit akar mengkudu mengandung senyawa karetenoid yang akan menghasilkan warna dominan merah-jingga yang sangat berpotensi untuk digunakan sebagai pewarna pada benang.

Rasio Perbandingan Akar Mengkudu Dan Kulit Loba

Tabel 2. Kelompok pertama akar mengkudu : kulit loba dengan rasio perbandingan (50 gram : 2,5 gram)

No	Waktu Perendaman	Perbandingan Akar Mengkudu : Kulit batang Loba	Warna yang dihasilkan
1	6 jam	50 gram : 2,5 gram	 Coklat
2	12 jam	50 gram : 2,5 gram	 Merah Jingga
3	24 jam	50 gram : 2,5 gram	 Coklat Tua
4	48 jam	50 gram : 2,5 gram	 Merah Bata

Berdasarkan data pada tabel 2, menunjukkan bahwa warna yang dihasilkan dari rasio perbandingan akar mengkudu 50 gram dan kulit loba 2,5 gram yaitu warna coklat (6 jam), merah-jingga (12 jam), coklat tua (24 jam) dan merah bata (48 jam). Akar mengkudu akan menghasilkan warna coklat muda atau merah-jingga dan tumbuhan pendamping yang dicampur dengan kulit akar mengkudu akan mengikat warna pada benang agar hasil pewarnaan tidak mudah luntur.

Pernyataan ini juga sejalan dengan Priangga *dkk*, (2016) mengatakan bahwa akar mengkudu dapat digunakan sebagai sumber perwarna alami, karena akar mengkudu mengandung karetinoid yang terkandung di kulit akar mengkudu. Dengan proses yang cukup lama serta campuran bahan lain kulit akar ini dapat membuat benang yang putih menjadi berwarna merah alami.

Penggunaan mordan sangat dibutuhkan untuk mengikat zat warna dengan kain, dan mencega warnanya memudar dengan paparan cahaya atau mencuci. Benang yang direndam tanpa campuran mordan, penyerapan warnanya lebih sedikit karena, tidak ada pengikat warna atau mordan yang terkandung di dalam larutan ekstrak mengkudu. Penggunaan kulit batang loba sebagai mordan memiliki beberapa kelebihan diantaranya adalah hasil pewarnaan tidak mudah luntur, penyerapan warna oleh benang lebih besar sehigga warna yang dihasilkan terlihat lebih terang. Hal ini sejalan dengan Murdianti dan Takandjandji (2015) yang menyatakan bahwa loba (*Symplocos fascialata* zoll) bermanfaat sebagai pengikat warna (mordan) dan memperkuat warna. Hasil wawancara menunjukan bahwa akar mengkudu sebagai pewarna alami di desa Bungamuda masih tersedia di alam, namun sudah semakin jarang masyarakat membudidayakan mengkudu di pekarangan rumah. Semakin banyak penggunaan pewarna sintesis membuat masyarakat semakin jarang menggunakan pewarna alami. Hal ini menyebabkan keberadaan tumbuhan pewarna alami yang semakin berkurang.

Tanaman loba (*Symplocos fascialata* zoll) sebagai tumbuhan pendamping sanagat sulit ditemukan di desa Bungamuda dan untuk mendapatkan tumbuhan loba pengrajin harus membeli dari daerah lain. Hal ini sejalan dengan penelitian Pamungkas, (2014) bahwa keberadaan tumbuhan loba juga mulai terancam karena potensi di alam semakin berkurang.

Warna yang sering digunakan masyarakat Desa Bungamuda yaitu warna coklat, merah-jingga, dan coklat tua sesuai dengan motive kain tenun masyarakat Ile Ape.

Gambar 1. Kain Tenun Ikat Ileape (Lembata)



Tabel 3. Kelompok kedua akar mengkudu : kulit loba dengan rasio perbandingan (50 gram : 0 gram)

No	Waktu Perendaman	Perbandingan Akar Mengkudu : Kulit Loba	Warna yang dihasilkan
1	6 jam	50 gram : 0 gram	 Coklat Krem
2	12 jam	50 gram : 0 gram	 Coklat Peanut
3	24 jam	50 gram : 0 gram	 Coklat Terang (Tawny)
4	48 jam	50 gram : 0 gram	 Cokelat Russet

Berdasarkan data pada Tabel 3, warna yang dihasilkan dari rasio perbandingan akar mengkudu 50 gram dan kulit loba 2,5 gram adalah warna coklat (6 jam), merah-jingga (12 jam), coklat tua (24 jam) dan merah bata (48 jam). Akar mengkudu akan menghasilkan warna coklat muda atau merah-jingga dan tumbuhan pendamping yang dicampur dengan kulit akar mengkudu akan mengikat warna pada benang agar hasil pewarnaan tidak mudah luntur.

Penggunaan mordan sangat dibutuhkan untuk mengikat zat warna dengan kain, dan mencegah warnanya memudar dengan paparan cahaya atau mencuci. Benang yang direndam tanpa campuran mordan, penyerapan warnanya lebih sedikit karena, tidak ada pengikat warna atau mordan yang terkandung di dalam larutan ekstrak mengkudu.

Hal ini sejalan dengan Murniati dan Takandjandji (2015) yang menyatakan bahwa loba (*Symplocos fasciata* zoll) bermanfaat sebagai pengikat warna (mordan) dan memperkuat warna.

Hasil wawancara menunjukan bahwa akar mengkudu sebagai pewarna alami di desa Bungamuda masih tersedia di alam, namun sudah semakin jarang masyarakat membudidayakan mengkudu di pekarangan rumah. Semakin banyak penggunaan pewarna sintesis membuat masyarakat semakin jarang menggunakan pewarna alami. Hal ini menyebabkan keberadaan tumbuhan pewarna alami yang semakin berkurang. Tanaman loba (*Symplocos fasciata* zoll) sebagai tumbuhan pendamping sangat sulit ditemukan di desa Bungamuda dan untuk mendapatkan tumbuhan loba pengrajin harus membeli dari daerah lain. Hal ini sejalan dengan penelitian Pamungkas, (2014) bahwa keberadaan tumbuhan loba juga mulai terancam karena potensi di alam semakin berkurang.

Warna yang sering digunakan masyarakat Desa Bungamuda yaitu warna coklat, merah-jingga, dan coklat tua sesuai dengan motive kain tenun masyarakat Ile Ape. Berdasarkan data gambar pada tabel 3, warna yang dihasilkan dari rasio perbandingan akar mengkudu 50 gram dan kulit loba 0 gram yaitu warna coklat krem (6 jam), coklat peanut (12 jam), coklat ternang (tawny) (24 jam) dan coklat russet (48 jam). Benang yang direndam tanpa campuran kulit loba sebagai mordan warnanya lebih pudar karena, tidak ada pengikat zat warna sehingga zat warna tidak menyerap dengan baik pada benang. Penambahan tanaman loba sebagai tumbuhan pendamping atau mordan karena, kulit tanaman loba berfungsi untuk mengikat warna pada benang agar pewarnan tidak mudah luntur. Hal ini sejalan dengan Ding (2013) yang menyatakan bahwa keberhasilan pewarnaan pada kain salah satunya ditentukan oleh ketepatan jenis mordan yang digunakan.

Uji Ketahanan Warna Pada Benang Kain Tenun Ikat

Tabel 4. Uji ketahanan warna pada benang (menggunakan kulit loba)/Kering

Bahan Rendam	6 jam	12 jam	24 jam	48 jam
Air				
Air + Detergen				

Berdasarkan data pada tabel 4, benang yang diwarnai menggunakan kulit batang loba warnanya lebih merah dan ketika dicuci menggunakan air dan detergen zat warna yang luntur lebih sedikit. Perubahan warna yang terjadi pada benang yaitu warna pada benang tetap stabil.

Hal ini dikarenakan benang yang diwarnai menggunakan kulit batang loba sebagai mordan berfungsi mengikat zat warna pada benang agar tidak mudah luntur saat dicuci. Zat warna pada benang yang menggunakan kulit batang loba lebih tahan lama dan tidak mudah luntur dibandingkan dengan tanpa menggunakan kulit loba.

Tabel 5. Uji ketahanan warna pada benang (tidak menggunakan kulit loba)

Bahan Rendam	Hasil foto benang yang sudah dikeringkan			
	6 jam	12 jam	24 jam	48 jam
Air				
Air + Detergen				

Berdasarkan data pada tabel 5, zat warna pada benang yang tanpa menggunakan kulit batang loba warna yang dihasilkan lebih pudar, dan mudah luntur dibandingkan dengan menggunakan kulit loba. Hal ini terjadi karena pada saat proses pewarnaan benang tidak menggunakan mordan atau tumbuhan pendamping untuk mengikat warna sehingga warna tidak terikat dengan baik pada benang sehingga pada saat benang dicuci zat warna pada benang mudah luntur.

Hal ini di dukung oleh Ding, (2013) yang menyatakan bahwa keberhasilan pewarnaan pada kain salah satunya ditentukan oleh ketepatan jenis mordan yang digunakan. Penggunaan mordan sangat dibutuhkan untuk mengikat zat warna dengan kain, dan mencega warnanya memudar dengan paparan cahaya atau mencuci.

PENUTUP

Simpulan

1. Warna yang dihasilkan dari rasio 50 gram akar mengkudu : 2,5 kulit loba yaitu warna coklat (6 jam), merah-jingga (12 jam), coklat tua (24 jam) dan merah bata (48 jam). Warna yang dihasilkan dari rasio 50 gram akar mengkudu : 0 gram kulit loba yaitu warna coklat cream (6 jam), coklat peanut (12 jam), coklat tawny (24 jam), coklat ruset (48 jam).
2. Rasio perbandingan yang menghasilkan ketahanan warna terbaik yaitu pada rasio perbandingan 50 gram : 2,5 gram. Benang yang diwarnai menggunakan kulit batang loba warnanya lebih merah dan ketika dicuci menggunakan air dan detergen zat warna yang luntur lebih sedikit. Hal ini dikarenakan kulit batang loba berfungsi sebagai mordan untuk mengikat zat warna pada benang agar tidak mudah luntur saat dicuci.

Saran

Disarankan agar pada penelitian selanjutnya menggunakan jenis mordan yang berbeda untuk menguji ketahanan warna dan kemampuan mengikat warna.

DAFTAR PUSTAKA

- Afan, M., Wiraningtyas, A., Agustina, S., & R, R. (2020). Pemanfaatan Ekstrak Daun Sirih Hijau (*Piper Betle* L.) Sebagai Zat Pewarna Alami (ZPA) Tekstil Dan Aplikasinya pada Benang Tenun. *Jurnal Redoks : Jurnal Pendidikan Kimia Dan Ilmu Kimia*, 3(2), 20–27.
- Arohman, R. (2016). Pemanfaatan Ekstrak Kulit Akar Mengkudu sebagai Pewarna Tekstil pada Kain Katun. *Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya*, 20, 1–23.
- Ate, V. A., Daud, Y., & Sabuna, A. C. (2021). Pemanfaatan Tumbuhan Dalam Proses Pewarnaan Kain Tenun Ikat Di Desa Harona Kalla Kecamatan Laboya Barat Kabupaten Sumba Barat. *Indigenous Biologi : Jurnal Pendidikan Dan Sains Biologi*, 3(1), 14–22.
- Azizah, W. N. (2018). Pengaruh Jenis Zat Fiksasi Terhadap Kualitas Pewarnaan Kain Mori Primmissima Dengan Zat Warna Euphorbia. *Jurnal Pendidikan Tata Busana Tahun*, 2(1), 1–12.
- Ding, Y. (2013). *A Comparison of Mordant and Natural Dyes in Dyeing Cotton Fabrics*. North Carolina State University.
- Murniati, M., & Takandjandji, M. (2015). Tingkat Pemanfaatan Tumbuhan Penghasil Warna Pada Usaha Tenun Ikat Di Kabupaten Sumba Timur. *Jurnal Penelitian Hutan Tanaman*, 12(3), 223–237.
- Nasir, M., & Ruslan. (2023). Ekstraksi Zat Pewarna Dari Rumpun Laut *Sargassum* sp .*ORYZA: Jurnal Pendidikan Biologi*, 12(2), 261–266.

- Suryani, T., AS, A. R. D., & Prasetyo, A. D. (2020). Kualitas Warna Alami Batik dari Daun dan Kulit Buah Beberapa Tanaman dengan Variasi Lama Perendaman. *Seminar Nasional Pendidikan Biologi Dan Saintek (SNPBS) Ke-V, 1980*, 573–579.
- Sutara, P. K. (2016). *Jenis Tumbuhan sebagai Pewarna Alam pada Perusahaan Tenun yang ada di Kecamatan Blahbatuh Kabupaten Gianyar*. Universitas Udayana.
- Thomas, M., Manurung, M., & Asih, R. A. I. . (2013). Pemanfaatan Zat Warna Alam Dari Ekstrak Kulit Akar Mengkudu (*Morinda Citrifolia* Linn) Pada Kain Katun. *Jurnal Kimia*, 7(2), 119–126.
- Uddin, M. G. (2015). Extraction of eco-friendly natural dyes from mango leaves and their application on silk fabric. *Textiles and Clothing Sustainability*, 1(1), 1–8.
- Wanyama, P. A., Kiremire, B. T., & Murumu, J. E. S. (2014). Extraction, characterization and application of natural dyes from selected plants in Uganda for dyeing of cotton fabrics. *African Journal of Plant Science*, 8(4), 185–195.
- Wiraningtyas, A., Ruslan, R., Sandi, A., & Nasir, M. (2019). Pewarnaan Benang Menggunakan Ekstrak Daun Nila (*Indigofera*). *Jurnal Redoks : Jurnal Pendidikan Kimia Dan Ilmu Kimia*, 3(1), 8–12.