

PEMANFAATAN DAUN JATI DAN DAUN MANGGA SEBAGAI SUMBER PEWARNA ALAMI UNTUK KAIN PADA PENGRAJIN TENUN LOMBOK BERBASIS GREEN TEKNOLOGI

Use of Teak Leaves and Mango Leaves as a Source of Natural Dyes for Fabric by Lombok Weaver Craftsman Based on Green Technology

Dian W. Kurniawidi*, Teguh Ardianto, Siti Alaa', Kasnawi Alhadi, Diah L. Dewi, RR. Delima S, Susi Rahayu

Program Studi Fisika FMIPA Universitas Mataram

Jl. Halmahera 18 RT 09/ RW 233, Rembiga Utara, Selaparang, NTB 83125

*Alamat Korespondensi: diankurnia@unram.ac.id

(Tanggal Submission: 2 Januari 2024, Tanggal Accepted : 13 Februari 2024)



Kata Kunci :

Green Technology, Pewarna Alami, Tenun Lombok

Abstrak :

Kawasan Ekonomi Khusus (KEK) Mandalika Lombok Tengah merupakan salah satu destinasi wisata prioritas nasional berkelas dunia. Namun hingga saat ini belum ada *branding* produk tenun unggulan desa yang mampu berkontribusi signifikan untuk KEK Mandalika. Sehingga penting dilakukan kegiatan pengabdian ini, untuk melahirkan pioner wirausaha pengrajin tenun menuju "TENUN LOMBOK, LOKAL MENGGLOBAL". Untuk mencapai tujuan tersebut, kelompok pengrajin mengalami beberapa permasalahan (1) terbatasnya wawasan akan pentingnya pengembangan tenun untuk sektor wisata menuju pariwisata internasional dan (2) proses pewarnaan masih dengan metode konvensional yang membutuhkan waktu yang lama dan tidak praktis. Permasalahan ini muncul akibat kurangnya SDM yang dimiliki oleh desa, padahal potensi SDA yang dimiliki sangat mendukung sentra industri tenun songket. Oleh karena itu, sangat dibutuhkan peran akademisi untuk berinovasi memberikan solusi permasalahan berbasis *green technology*. Adapun solusi permasalahan yang akan ditawarkan yaitu (1) kegiatan membuka wawasan masyarakat akan pentingnya sektor pariwisata (2) diseminasi teknologi green sintesis menggunakan metode ekstraksi uap termodifikasi untuk menghasilkan serbuk pewarna alami yang didampingi oleh mahasiswa mata kuliah metode karakterisasi material (3 SKS). Agar kedua solusi dapat tersampaikan secara tepat, maka perlu dilakukan alur kegiatan yang sistematis terdiri dari (a) sosialisasi, pelatihan, (c) pendampingan, serta (d) monitoring dan evaluasi. Telah dilakukan serangkaian kegiatan, diharapkan keterampilan pengrajin akan meningkat sehingga mampu mandiri memproduksi serbuk pewarna dari berbagai SDA lokal

yang ada dan mampu bersaing secara internasional. Sebagai tambahan jenis daun berbeda akan menghasilkan pigmen warna berbeda. Perbedaan proses dan teknik pewarnaan akan menghasilkan benang katun dengan kualitas yang berbeda. Secara umum, pewarna alami selalu menghasilkan warna-warna lembut (*soft*).

Key word :

Green Technology, Natural Dyes, Lombok Weaving.

Abstract :

The Mandalika Central Lombok Special Economic Zone (SEZ) is one of the world-class national priority tourist destinations. However, until now there has been no branding of the village's superior woven products that can contribute significantly to the Mandalika SEZ. So it is important to carry out this service activity, to give birth to entrepreneurial pioneer weaving craftsmen towards "LOMBOK WEAVING, LOCAL GOING GLOBAL". To achieve this goal, the craftsmen group experienced several problems (1) limited insight into the importance of developing weaving for the tourism sector towards international tourism and (2) the dyeing process was still using conventional methods which took a long time and was impractical. This problem arose due to a lack of human resources owned by the village, even though the natural resource potential it has really supports the songket weaving industrial center. Therefore, the role of academics is really needed to innovate to provide solutions to problems based on green technology. The solutions to the problems that will be offered are (1) activities to open people's insight into the importance of the tourism sector (2) dissemination of green synthesis technology using a modified steam extraction method to produce natural dye powder accompanied by students of the material characterization method course (3 credits). So that both solutions can be delivered appropriately, a systematic flow of activities needs to be carried out consisting of (a) socialization, training, (c) mentoring, and (d) monitoring and evaluation. A series of activities have been carried out, it is hoped that the craftsmen's skills will increase so that they are able to independently produce coloring powder from various existing local natural resources and be able to compete internationally. In addition, different types of leaves will produce different color pigments. Differences in dyeing processes and techniques will produce cotton threads with different qualities. In general, natural dyes always produce soft colors.

Panduan sitasi / citation guidance (APPA 7th edition) :

Kurniawidi, D. W., Ardianto, T., Alaa', S., Alhadi, K., Dewi, D. L., Delima, R. R. S., & Rahayu, S. (2024). Pemanfaatan Daun Jati dan Daun Mangga sebagai Sumber Pewarna Alami Untuk Kain Pada Pengrajin Tenun Lombok Berbasis Green Teknologi. *Jurnal Abdi Insani*, 11(1), 490-497. <https://doi.org/10.29303/abdiinsani.v11i1.1372>

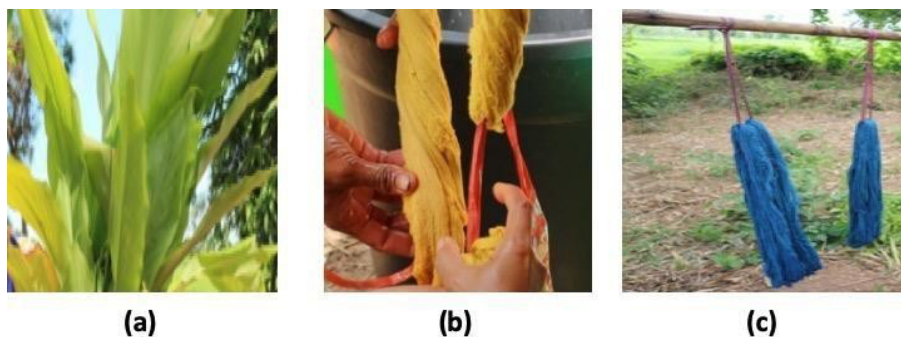
PENDAHULUAN

Munculnya Kawasan Ekonomi Khusus (KEK) Mandalika menarik peluang investor dan peningkatan wisatawan di NTB. Nyatanya, menjelang perhelatan akbar MotoGP mendatangkan kenaikan investasi hingga tiga kali lipat. Faktanya, situasi ini merupakan peluang dalam mengembangkan daerah. Namun dibalik hal tersebut muncul banyak tantangan yang harus dihadapi. Salah satu tantangan yang dihadapi dalam mendukung sektor pariwisata ini yaitu pengembangan produk tenun lokal unggul khas Lombok yang belum mampu menonjolkan ciri khas yang dimiliki. Di Lombok sendiri, setiap daerah memiliki motif kain berbeda dan juga usaha tenun yang dikembangkan



sebagai cinderamata. Beberapa daerah yang sudah memasarkannya hasil tenun antara lain, daerah Sukarara yang dipasarkan di sekitar wilayah kota Mataram, Pantai Kuta dan Desa Wisata Sade. Kemudian juga ada kain tenun khas Bima dengan warna-warna cerah yang banyak dipasarkan di kota Mataram dan sebagai cinderamata khas Kota Bima.

Adapun daerah dengan pengembangan tenun lain, yaitu di Lombok Tengah pada beberapa desa. Saat ini, desa Setanggor merupakan salah satu desa Binaan Universitas Mataram yang berfokus pada predikat desa wisata di Lombok Tengah. Kawasan lain yang juga mengerjakan Tenun adalah desa Pelambik di Lombok Tengah. Penenun di desa ini bekerja secara individual, dan akibat adanya wabah Covid-19 justru menjadikan desa ini mati suri untuk kelanjutan usahanya. Kelompok pengrajin tenun di desa Pelambik membuat kain tenun songket menggunakan alat tenun tradisional. Sebelum proses menenun, pengrajin memintal benang dan mewarnai benang. Saat ini pengrajin di desa menggunakan benang buatan pabrik dengan alasan praktis.



Gambar 1. Proses Pewarnaan Benang di Masyarakat

Meskipun demikian, menurut masyarakat setempat hasil kain tenun yang menggunakan pewarnaan alami memiliki harga jual 2 kali lipat lebih tinggi dari kain tenun dengan benang pewarnaan sintetis. Selain itu warna yang dihasilkan dengan pewarna alami menghasilkan warna soft sedangkan pewarna sintetis menghasilkan warna yang terang. Pewarna alami berfungsi sebagai pewarna alternatif yang digunakan dalam industri tekstil. Pewarna alami merupakan pigmen warna yang diperoleh secara alami baik dari tumbuhan, hewan, ataupun mineral yang aman digunakan dan tidak membahayakan kesehatan atau menimbulkan risiko (Koswara, 2009). Tumbuhan yang dapat digunakan sebagai sumber pewarna alami adalah pohon jati (*tectona grandis*) yaitu pada bagian daunnya (Rosyida & Didik 2014). Daun ini biasanya dapat dijadikan sebagai pewarna alami karena mengandung senyawa antosianin. Antosianin dapat memberikan warna merah, ungu, hingga merah gelap (Ariviani, 2010). Daun lain yang digunakan juga sebagai pewarna adalah daun mangga. Pigmen warna yang terkandung dalam daun mangga adalah tanin. Tanin merupakan pigmen warna yang berasal dari tumbuhan yang dapat menghasilkan warna kuning kecoklatan. Ismarani (2012) menjelaskan bahwa tanin diklasifikasikan menjadi dua golongan yaitu *hydrolyzable tannins* (*Pyrogallol tannin*) dan *condensed (catechol)* atau yang disebut *flavonoid tannin*. Berbagai jenis bahan yang biasa digunakan sebagai bahan mordant dan fiksasi yakni kapur tohor, tawas, dan tujung. Setiap jenis bahan akan menghasilkan karakteristik warna yang berbeda bila diaplikasikan pada benang (Pujilestari, 2014). Sehingga perbedaan teknik pewarnaan nantinya menghasilkan warna yang berbeda meskipun sumber pewarnaannya sama. Pada dasarnya warna-warna soft lebih diminati konsumen. Oleh karena itu, edukasi teknik pewarnaan menggunakan pewarna alami sebenarnya akan sangat menguntungkan bagi pengrajin. Hal inilah yang perlu ditekankan kepada pengrajin, diupayakan untuk menjelaskan pentingnya *branding product* agar dapat mempertahankan kekhasan tenun Lombok. Selain itu dengan pewarna alami, dipastikan sepadan dengan waktu yang hilang untuk menenun benang karena akan mendapatkan harga jual yang lebih tinggi.

METODE KEGIATAN

Kegiatan pengabdian masyarakat ini merupakan salah satu wadah bagi dosen untuk mengabdikan ilmu yang dikuasai serta bagi masyarakat untuk menambah wawasan dan memahami bahwa usaha tenun Lombok dapat berkontribusi dalam menaikkan taraf hidup. Kegiatan diawali dengan persiapan. Pada tahap ini persiapan yang dilakukan adalah identifikasi masalah, pemilihan media yang digunakan dan disesuaikan dengan metode yang diterapkan. Dilanjutkan dengan wawancara dengan pihak pengguna terutama mengenai alokasi waktu pelaksanaan kegiatan dan menentukan jumlah personil yang terlibat/ berminat dalam industri tenun Lombok.

Tahapan yang dilakukan dalam pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini, pengrajin dilibatkan secara penuh agar memahami dan mengerti semua prosedur proses produksi serbuk pewarna. Untuk meningkatkan pemahaman pengrajin maka perlu dilakukan alur kegiatan yang sistematis terdiri dari (1) survey kebutuhan dan kesiapan masyarakat serta persiapan bahan, (2) sosialisasi, (3) pelatihan, serta (4) monitoring dan evaluasi. Dalam alur kegiatan tersebut, hal pertama yang perlu dilakukan untuk menarik semangat para pengrajin yaitu melalui sosialisasi pentingnya pengembangan budaya lokal tenun dalam pengembangan sektor wisata menuju pariwisata kelas internasional.

Tahap pertama, survey kebutuhan dan persiapan bahan diawali dengan persiapan bahan. Persiapan bahan yang dimaksud adalah preparasi pembuatan serbuk pewarna. Adapun tahapan pembuatan serbuk yang akan didiseminasikan yaitu:

1. Preparasi Bahan

Tanaman dicuci dan ditiriskan, kemudian dijemur hingga air sisa cuci hilang. Tanaman dipotong-potong berukuran 1 cm x 2 cm. Potongan bagian tanaman siap untuk diblender dengan perbandingan massa air dengan tanaman yaitu 1 : 4. Pencampuran dengan blender dilakukan hingga larutan homogen. Larutan tersebut ditiriskan untuk memisahkan ekstrak dengan residunya. Hasil ekstrak siap untuk dibuat menjadi serbuk.

2. Ekstraksi Serbuk Pewarna

Larutan hasil ekstrak tanaman di ekstraksi menjadi serbuk pewarna menggunakan metode ekstraksi uap termodifikasi. Larutan dimasak hingga menghasilkan 1/4 larutan awal. Kemudian sebanyak 100 gram ekstrak dioven dengan suhu 70 °C selama 3 jam. Padatan serbuk pewarna sudah terbentuk. Padatan pewarna dihomogenkan ukurannya dengan menggunakan ayakan. Serbuk pewarna siap disimpan dan dapat digunakan kapanpun dibutuhkan.

3. Teknik Aplikasi Serbuk Pewarna

Serbuk pewarna yang telah jadi diaplikasikan dengan menambahkan air sebagai pelarut. Perbandingan antara pelarut dan zat terlarut sebanyak 1 : 8 untuk memperoleh kualitas yang lebih optimal [2]. Sebaiknya untuk meningkatkan pigmen warna yang keluar dari serbuk, maka digunakan air panas sebagai pelarut. Setelah larutan selesai diaduk, maka benang siap diwarnai menggunakan larutan tersebut.

4. Teknik Kombinasi Warna

Serbuk tiga warna dasar (merah, kuning, dan biru) dapat dikombinasikan sesuai warna yang diinginkan. Adapun kombinasi yang dapat digunakan tergantung kebutuhan warna pengrajin. Untuk memperoleh warna orange dilakukan kombinasi serbuk warna merah dan kuning dengan perbandingan massa 2:1. Warna ungu dapat diperoleh melalui kombinasi serbuk warna merah dan biru dengan perbandingan massa 2:1. Selain itu juga dapat diperoleh variasi warna hijau menggunakan kombinasi serbuk warna kuning dan biru dengan perbandingan 2:1. Untuk memperoleh variasi warna lain dapat dilakukan dengan memvariasikan massa pada pencampuran serbuk sesuai keinginan.

Adapun metode yang akan mendukung keberhasilan setiap kegiatan ini yaitu (1) metode participatory rural appraisal (PRA) yang menekankan keterlibatan masyarakat dalam keseluruhan

kegiatan, (2) participatory technology development yang memanfaatkan teknologi tepat guna berbasis ilmu pengetahuan dan kearifan budaya local, (3) community development, yaitu pendekatan yang melibatkan masyarakat secara langsung sebagai subjek dan objek pelaksanaan kegiatan pengabdian, (4) persuasive yaitu pendekatan yang bersifat himbauan dan dukungan tanpa unsur paksaan untuk berperan aktif dalam kegiatan, dan (5) edukatif yaitu pendekatan sosialisasi, dan pelatihan sebagai sarana transfer ilmu kepada masyarakat. Dengan menerapkan berbagai alur dan metode kegiatan diatas, serta sistem "learning by doing" maka pengrajin diharapkan mampu terlatih dan ingat semua teknik yang diajarkan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Telah dilakukan pembuatan pewarna alami dari daun mangga dan daun jati. Pewarna alami merupakan pigmen warna yang diperoleh secara alami baik dari tumbuhan, hewan, ataupun mineral yang aman digunakan dan tidak membahayakan kesehatan atau menimbulkan risiko. Daun mangga dijadikan pewarna alami karena daun mangga mudah didapatkan, terutama di daerah tropis yang memiliki banyak pohon mangga. Oleh karena itu, daun mangga sering dipilih sebagai bahan baku untuk pewarna alami. Daun mangga (*Mangifera Indica Linn*) selama ini hanya dianggap sebagai pengotor halaman atau sampah, tetapi daun mangga merupakan salah satu jenis bagian dari tanaman pohon mangga yang mudah ditemukan dan dapat dimanfaatkan sebagai zat pewarna alami untuk tekstil. Pigmen warna yang terkandung dalam daun mangga arum manis adalah tanin. Tanin merupakan pigmen warna yang berasal dari tumbuhan yang dapat menghasilkan warna kuning kecoklatan. Untuk mendapatkan kandungan tanin yaitu dengan cara mengekstrak daun mangga (Ismarani, 2012).

Daun jati digunakan juga sebagai sampel karena memiliki kandungan senyawa pigmen antosianin. Antosianin merupakan zat warna yang berperan memberikan warna merah kecoklatan berpotensi menjadi pewarna alami dan dapat dijadikan alternatif pengganti pewarna sintetis yang lebih aman bagi kesehatan (Dofianti & Yuniwati, 2018). Struktur molekul antosianin dapat diketahui bahwa zat warna dari daun jati merupakan zat organik yang tidak jenuh dan termasuk golongan flavonoid. Struktur utamanya ditandai dengan adanya dua cincin aromatik benzene yang dihubungkan dengan tiga atom karbon (Rosyida & Didit, 2014). Diharapkan apabila bahan alam ini diaplikasikan pada benang tenun Lombok, dapat membuat tenun songket Lombok mampu menjadi produk unggulan Lombok. Kegiatan sosialisasi dan pelatihan yang dilakukan ditampilkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Sosialisasi Pewarnaan Menggunakan Pewarna Alami

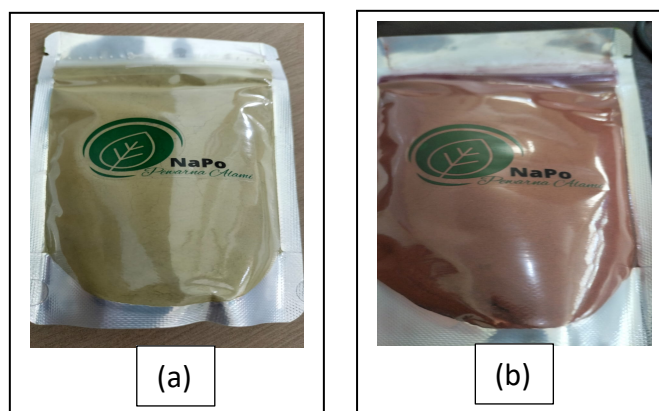
Dari kegiatan yang telah dilakukan, antusiasme masyarakat cukup baik, akan tetapi masyarakat menghendaki pembimbingan berkelanjutan agar dapat memantau kualitas material yang dihasilkan. Selain itu hal yang sangat diharapkan masyarakat adalah, adanya pihak yang mampu menampung hasil tenun yang diperoleh agar dapat berkembang seperti kawasan tenun lain, misalnya

daerah Sukarara, Lombok Tengah. Hasil pembuatan serbuk pewarna yang dapat digunakan oleh pelaku usaha antara lain diberikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Hasil Pewarnaan dengan Pewarna Alami

Pewarnaan yang dilakukan pada kain seperti ditampilkan pada gambar 3 merupakan contoh pewarnaan pada kain katun. Adapun tampilan serbuk pewarna yang sudah diproduksi dalam kemasan dapat ditampilkan pada Gambar 4.



Gambar 4. (a) Pewarna Alami Daun Mangga (b) Pewarna Alami Daun Jati

Salah satu contoh serbuk pewarna alami dari berbagai bahan organik menunjukkan kandungan tanin melalui uji FTIR. Tanin merupakan golongan senyawa polifenol yang sifatnya polar, dapat larut dalam gliserol, alkohol dan hidroalkoholik, air dan aseton, tetapi tidak larut dalam kloroform, petroleum eter dan benzene (Artati dan Fadhilah, 2007). Pengambilan tanin dari tanaman secara umum dapat dilakukan dengan ekstraksi menggunakan pelarut organik seperti (petroleum eter, dikhorometana, khloroform, metanol, etanol danaseton). Namun sejauh ini tanin yang diekstrak belum ditentukan termasuk tanin terhidrolisis atau tanin terkondensasi. Kandungan tanin ini menghasilkan pigmen warna biru atau biru kehitaman. Gugus fungsi yang muncul antara serbuk pewarna alami dan pewarna sintesis memiliki absorbs gelombang yang sama, namun pada serbuk sintesis terdapat gugus alifatik dan gugus alkohol. Daun yang digunakan sebagai sumber pewarna adalah daun mangga dan daun jati. Hasil pengujian ditampilkan pada Tabel 1 dan Tabel 2.

Tabel 1. Hasil Pengujian Fitokimia Daun Mangga

Analisa	Kadar (%)		
	Daun U ₁	Daun U ₂	Daun U ₃
Tanin	0,45	0,55	0,58
Alkaloid	0,84	0,94	0,93
Klorofil	11,24	12,34	12,05

Secara organoleptic, serbuk pewarna dapat ditinjau berdasarkan rasa, bau dan warna (Rahayu, 2020) yang disajikan pada tabel 2. Kedua jenis tanaman ini dipilih karena relatif mudah ditemukan di kawasan Lombok Tengah, selain itu merupakan tanaman yang kuat dan dapat tumbuh dalam kondisi apapun.

Tabel 2. Hasil Uji Organoleptik Serbuk Pewarna Berdasarkan Jenis Pewarna

Parameter	Serbuk Daun Jati	Pewarna Sintetis
Bentuk	Serbuk	Serbuk
Warna	Merah Kecoklatan	Merah Bata
Bau	Khas daun jati	Tidak berbau
Tekstur	Kasar	Lembut

Ada beberapa hal yang dapat dikategorikan sebagai faktor penghambat maupun faktor pendukung kegiatan. Faktor-faktor pendukung dan penghambat tersebut dapat diuraikan sebagai berikut, faktor pendukung: (a) Animo dan semangat yang tinggi dari warga masyarakat untuk mempelajari hal yang baru. (b) Perlu dilakukan kegiatan pelatihan serupa yang selalu diselenggarakan oleh berbagai pihak sebagai pendukung peningkatan kompetensi keahlian. Adapun faktor penghambatnya antara lain, (a) Kesulitan modal pengembangan yang berakibat pada kesulitan masyarakat mendapatkan pemasok bahan baku (selama ini memanfaatkan benang sintetis). (b) Tidak ada pihak yang memasarkan perolehan hasil tenun, selama ini masyarakat mengerjakan tenun sebagai pengisi waktu luang. (c) Belum ada dukungan dari pihak desa, atau pemerintah setempat. Hal yang dilakukan masih berskala industri rumah tangga. (d) Kesibukan luar terkait kegiatan sosial lain dan tidak ada motivasi dari luar yang mampu membangkitkan semangat masyarakat.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan kegiatan yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan hasil dari kegiatan ini adalah: (1) Telah berhasil disosialisasikan serbuk pewarna alami berbahan dasar daun mangga (*Mangifera Indica Linn*) dan daun jati (*Tectona Grandis*). (2) Tidak cukup hanya dengan sosialisasi, diperlukan pendampingan dalam pengembangan serbuk pewarna alami sehingga dapat diterapkan secara berkelanjutan.

Berdasarkan kegiatan yang telah dilakukan, beberapa hal yang dapat disarankan dalam kegiatan ini adalah: (1) Diperlukan tindak lanjut dengan pihak yang berwenang agar dapat melakukan pengembangan sentra industri tenun di wilayah Lombok Tengah. (2) Diperlukan pembimbingan berkelanjutan untuk pendampingan pemanfaatan teknologi. (3) Diperlukan upaya penyegaran semangat dan teknik pemasaran sehingga masyarakat memiliki semangat untuk selali berkembang.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada beberapa pihak yang telah memberi dukungan **financial** terhadap pengabdian ini, yaitu: (1) Universitas Mataram, atas pendanaan yang diberikan melalui skema Pengabdian Kepada Masyarakat melalui PNPB 2023. (2) Masyarakat penenun desa Pelambik kabupaten Lombok Tengah, atas kesediaan kesempatan, waktu, dan tempat selama kegiatan pengabdian berlangsung. (3) Tim Pengabdian kepada Masyarakat Prodi Fisika beserta para mahasiswa yang terlibat. (4) Semua pihak yang membantu terselenggaranya kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Ariviani, S. (2010). Total Antosianin Ekstrak Buah Salam Dan Korelasinya Dengan Kapasitas Anti Peroksidasi Pada Sistem Linoleat. *Jurnal Agrotek*. *Jurnal Agrotek*, 4(2), 121–27.
- Artati & Fadilah. (2007). Pengaruh Kecepatan Putar, Pengadukan dan Suhu Operasi pada Ekstraksi Tanin dari Jambu Mete dengan Pelarut Aseton. *Jurnal Ekuilibrium*, 6(1), 33-38. <https://doi.org/10.20961/ekuilibrium.v6i1.49520>
- Dofianti, H. & Yuniwati, M. (2018). Pembuatan Serbuk Pewarna Alami Tekstil dari Ekstrak Daun Jati Muda (*Tectona Grandis* Linn F) Metode Foam Mat- Drying dengan Pelarut Aquadest. *Jurnal Inovasi Proses*, 3(2), 59-66.
- Koswara, S. (2009). Pewarna Alami: Produksi dan Penggunaanya
- Margono, Paryanto, Ramadhani, A. N., & Rosyida, A. (2022). *Aneka Sumber Pewarna Alami Proses Produksi dan Aplikasinya Untuk Pewarna Batik*. Jawa Tengah (ID): Lakeisha.
- Pujilestari, T. (2014). Pengaruh Ekstraksi Zat Warna Alam Dan Fiksasi Terhadap Ketahanan Luntur Warna Pada Kain Katun. *Majalah ilmiah : Dinamika Kerajinan dan Batik*, 31(1), 1–9 <http://dx.doi.org/10.22322/dkb.v31i1.1058>
- Pujilestari, T. (2017). Optimasi Pencelupan Kain Batik Katun dengan Pewarna Alam Tinggi (*Cerriops tagal*) dan *Indigofera* Sp. *Dinamika Kerajinan dan Batik*, 34(1), 53-62. <http://dx.doi.org/10.22322/dkb.v34i1.2606>
- Rani, I. (2012). Potensi senyawa tanin dalam menunjang produksi ramah lingkungan. *Jurnal Agribisnis dan Pengembangan Wilayah*, 3(2), 46-55.
- Rahayu, S., D. W. Kurniawidi, L. S. Hudha, & Alaa, S. (2021). New Techniques For Improving The Quality of Cotton Yarn Using Natural Dyes From Teak Leaves (*Tectona Grandis*), Ketapang Leaves (*Terminalia Catappa*), and Tender Skin (*Lannea coromandelica*). *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 637(1).
- Rahmah, N. L., Wignyanto., & Hafiz, M. (2017). Pemanfaatan Daun Mangga Arum Manis (*Mangefera Indica* Linn) Sebagai Pewarna Alami Tekstil. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 18(2), 75-82.
- Rosyida, A. & Didik, A. W. (2014). Pemanfaatan Daun Jati Muda Untuk Pewarnaan Kain Kapas Pada Suhu Kamar. *Jurnal Arena Tekstil* 29(2), 115–24.