



Integrasi Etnokimia Bahan Pewarna Alami Tenun Songket Desa Kalianget Pada Pembelajaran Kimia Di SMA

Putu Indah Sri Artawan*, Universitas Pendidikan Ganesha, Indonesia

Siti Maryam, Universitas Pendidikan Ganesha, Indonesia

I Gusti Lanang Wiratma, Universitas Pendidikan Ganesha, Indonesia

ABSTRACT

This research aims to describe and explain the ethnochemical knowledge regarding the use of natural dyes and the dyeing process of songket woven fabric in Kalianget Village, as well as its integration into high school chemistry education through ethnochemistry based learning modules. This study employs a qualitative approach using an ethnographic research design. The subjects of this study include songket weavers in Kalianget Village, books, scientific journals, and the Merdeka Curriculum high school chemistry syllabus. The research objects are the artisans' ethnochemical knowledge regarding natural dyes, the songket weaving dyeing process, the chemical concepts contained therein, and their integration into high school chemistry education. Data collection methods included observation, interviews, and document analysis, while data validity was assessed through data triangulation, reference adequacy, and member checking. The results of the study indicate that the natural dyes used, turmeric (*Curcuma longa*), gambir (*Uncaria gambir Roxb.*), and katuk leaves (*Sauropus androgynus*) contain chemical concepts and green chemistry principles. This ethno-chemical knowledge was subsequently integrated into the green chemistry learning module. Ethnochemical knowledge in the Green Chemistry material for Grade 10 Phase E of the Merdeka Curriculum.

ARTICLE HISTORY

Submitted 22/05/2026

Revised 03/06/2026

Accepted 05/06/2026

KEYWORDS

Natural dye materials; kalianget village; ethnochemistry; songket woven fabric.

*CORRESPONDENCE AUTHOR

✉ indah.sri.artawan@student.undiksha.ac.id

DOI: <https://doi.org/10.30743/cheds.v10i1.13631>

1. PENDAHULUAN

Pembelajaran kimia di SMA diharapkan tidak hanya berfokus pada penguasaan konsep teoritis, tetapi juga mampu mengaitkan materi dengan kehidupan sehari-hari dan lingkungan sekitar peserta didik. Salah satu pendekatan yang dapat diterapkan adalah pembelajaran berbasis etnosains melalui pengintegrasian budaya lokal ke dalam proses pembelajaran. Pendekatan ini sejalan dengan Kurikulum Merdeka yang menekankan pembelajaran kontekstual serta penguatan karakter peserta didik melalui pemanfaatan potensi daerah.

Kimia adalah bidang ilmu yang memainkan peran penting dalam menjelaskan berbagai fenomena alam yang kita temui dalam kehidupan sehari-hari. Kimia sering dianggap sebagai mata pelajaran yang sulit bagi siswa sekolah menengah atas, terutama mereka yang duduk di kelas 10. Hal ini disebabkan kurikulum kimia yang diajarkan di sekolah cenderung bersifat abstrak dan teoretis, serta gagal mengaitkan konsep-konsep yang dipelajari dengan konteks kehidupan nyata dan lingkungan sekitar siswa. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Muderawan *et al.*, 2019), yang menunjukkan bahwa kesulitan siswa dalam mempelajari kimia disebabkan oleh sifat materi yang abstrak dan kurangnya keterkaitan antara pembelajaran dengan kehidupan sehari-hari.

Selain itu, bahan ajar yang digunakan sebagian besar didasarkan pada ilmu pengetahuan Barat, sementara kekayaan budaya dan pengetahuan lokal sering kali tidak dioptimalkan sebagai sumber belajar yang bermakna. Hingga saat ini, pengajaran kimia di sekolah menengah atas masih konvensional dan abstrak, sehingga sulit dipahami oleh siswa. Materi yang disajikan jarang dikaitkan dengan budaya lokal atau praktik kehidupan nyata di lingkungan siswa. Padahal, masyarakat Indonesia memiliki kekayaan kearifan lokal yang kaya akan praktik-praktik kimia tradisional, salah satunya terdapat dalam proses pewarnaan kain tenun songket di Desa Kalianget. Oleh karena itu, mengintegrasikan etno-kimia ke dalam kurikulum sangatlah penting agar siswa dapat memahami konsep-konsep kimia melalui konteks budaya dan lingkungan mereka sendiri. Hal ini didukung oleh penelitian yang dilakukan oleh (Suparwati *et al.*, 2023), yang menunjukkan bahwa pengajaran kimia berbasis etno-sains dapat meningkatkan pemahaman konseptual dan model mental siswa tentang kimia dengan mengaitkan materi tersebut dengan konteks budaya.



Tanpa integrasi etno-kimia, pembelajaran akan tetap berpusat pada teori dan ilmu pengetahuan Barat, sehingga menjauhkan siswa dari lingkungan lokal mereka (Arif *et al.*, 2021). Situasi ini menunjukkan bahwa pengajaran kimia saat ini belum mampu membangun pemahaman konseptual siswa secara komprehensif, sehingga berpotensi menimbulkan kesalahpahaman. Hal ini sejalan dengan penelitian oleh (Handayani *et al.*, 2014), yang menjelaskan bahwa dalam pendidikan kimia, proses perubahan konseptual diperlukan, di mana siswa harus merekonstruksi pemahaman awal mereka melalui pengalaman belajar yang bermakna sehingga konsep yang mereka pahami menjadi lebih ilmiah dan bebas dari kesalahan.

Salah satu bentuk budaya lokal yang masih dilestarikan oleh masyarakat Bali adalah pembuatan kain tenun songket. Desa Kalianget, Kecamatan Seririt, Kabupaten Buleleng merupakan salah satu daerah yang mempertahankan tradisi pembuatan kain tenun songket dengan memanfaatkan bahan-bahan alami sebagai pewarna kain. Pewarna alami yang digunakan berasal dari tumbuhan seperti kunyit (*Curcuma longa*), gambir (*Uncaria gambir Roxb.*), dan daun katuk (*Sauropus androgynus*). Penggunaan bahan-bahan tersebut menunjukkan adanya pengetahuan lokal masyarakat yang berkaitan dengan konsep-konsep kimia.

Namun, hingga saat ini, pendidikan kimia di sekolah belum secara luas memanfaatkan praktik-praktik budaya lokal tersebut sebagai sumber belajar kontekstual. Topik-topik kimia, seperti konsep asam-basa, reaksi pewarna, atau pelestarian lingkungan melalui kimia hijau. Penelitian oleh (Rahmawati *et al.*, 2017) dan (Suardana *et al.*, 2018) menunjukkan bahwa pengajaran kimia yang dikaitkan dengan konteks budaya dan lingkungan lokal dapat meningkatkan motivasi, pemahaman konseptual, dan keterampilan berpikir kritis siswa. Sayangnya, integrasi budaya lokal, seperti etnokimia, ke dalam pendidikan kimia hijau di tingkat sekolah menengah atas masih jarang dilakukan. Akibatnya, siswa kesulitan memahami relevansi kimia dengan lingkungan sekitar mereka, dan pengalaman belajar menjadi kurang bermakna.

Oleh karena itu, diperlukan upaya untuk mengaitkan pembelajaran kimia dengan praktik-praktik di dunia nyata dalam lingkungan siswa melalui pendekatan etnokimia. Proses pewarnaan kain tenun songket, yang melibatkan reaksi kimia dan penggunaan bahan-bahan alami, dapat berfungsi sebagai sumber belajar untuk topik Kimia Hijau di kelas 10 SMA. Pengintegrasian pengetahuan lokal ke dalam pendidikan sains di sekolah membuat pembelajaran menjadi lebih kontekstual (Suja, 2022). Saat ini, pengajaran kimia di sekolah menengah atas masih konvensional, di mana siswa terutama diajarkan teori tanpa keterkaitan langsung dengan fenomena budaya dan lingkungan sekitar, sehingga menimbulkan kesulitan dalam memahami bagaimana kimia diterapkan dalam kehidupan sehari-hari.

Hal ini membuktikan bahwa keterlibatan aktif siswa melalui kegiatan eksperimen dapat membantu siswa memahami konsep-konsep kimia secara lebih konkret. Sejalan dengan hal tersebut, pendidikan dibentuk oleh landasan filosofis yang berakar pada budaya bangsa Indonesia. Melalui proses pendidikan, siswa memiliki kesempatan untuk mengembangkan potensinya berdasarkan apa yang mereka lihat, dengar, baca, dan pelajari dari warisan budaya yang diuraikan dalam Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan (Rahmawati *et al.*, 2020). Beberapa penelitian menunjukkan bahwa pendekatan kontekstual dalam pengajaran kimia dapat meningkatkan pemahaman konseptual dan motivasi belajar siswa (Meri *et al.*, 2023; Sudarmin *et al.*, 2014).

Tenun songket di Desa Kalianget, Kecamatan Seririt, Kabupaten Buleleng merupakan warisan budaya yang kaya akan praktik-praktik etno-kimia. Dalam proses pembuatan tenun ini, para pengrajin memanfaatkan berbagai bahan kimia alami berbasis asam dan basa yang berasal dari kunyit, gambir, daun katuk, dan bahan lainnya. Misalnya, pengolahan dan penggunaan alat tenun tradisional melibatkan prinsip-prinsip kimia dasar seperti sifat asam-basa, yang digunakan untuk menyesuaikan pH larutan pewarna guna memastikan daya rekat yang optimal pada serat. Interaksi antara pewarna alami dan benang merupakan contoh konkret penerapan konsep kimia dalam kehidupan sehari-hari.

Hal ini memungkinkan integrasi pengetahuan lokal ke dalam pendidikan kimia yang berlandaskan pada kearifan lokal (Angendari & Budhyani, 2022; Wijana *et al.*, 2017). Dengan demikian, integrasi etno-kimia dapat menciptakan pembelajaran kontekstual yang bermakna sekaligus memperkuat nilai-nilai lokal dan kesadaran lingkungan. Oleh karena itu, peneliti bertujuan untuk mengkaji etno-kimia pewarna alami dan proses pewarnaan kain tenun songket di Desa Kalianget, yang dapat diintegrasikan ke dalam pengajaran kimia pada topik Kimia Hijau di kelas SMA Fase E tingkat 10. Pembelajaran berbasis etno-kimia dapat memengaruhi persepsi masyarakat terhadap kimia, dengan menunjukkan bahwa kimia bukan sekadar sesuatu yang berbahaya, karena kimia hadir secara luas dalam kehidupan sehari-hari misalnya, penggunaan soda kue dalam pembuatan roti (Rahmawati *et al.*, 2017). Penelitian oleh (Suardana *et al.*, 2018), juga menunjukkan bahwa penerapan model 7E berdasarkan budaya lokal (etnosains) secara signifikan meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa dalam pembelajaran kimia.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan jenis penelitian etnografi. Penelitian dilakukan untuk mengeksplorasi dan mendeskripsikan pengetahuan etnokimia pengrajin terkait penggunaan bahan pewarna alami dan proses pewarnaan kain tenun songket di Desa Kalianget serta pengintegrasian ke dalam pembelajaran kimia SMA melalui modul pembelajaran berbasis etnokimia.

2.2 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan di rumah produksi kain tenun songket milik Ibu Kadek Sujani yang berlokasi di Banjar Dinas Kalianget, Desa Kalianget, Kecamatan Seririt, Kabupaten Buleleng, Provinsi Bali. Observasi lapangan dilakukan pada tanggal 18–27 Agustus 2025, sedangkan wawancara dilakukan pada tanggal 25–30 Agustus 2025. Lokasi penelitian dipilih karena masih mempertahankan penggunaan pewarna alami dalam proses pewarnaan kain tenun songket secara tradisional.

2.3 Target/Subjek Penelitian

Subjek dalam penelitian ini meliputi pengrajin kain tenun songket di Desa Kalianget, buku, jurnal ilmiah, dan silabus kimia SMA Kurikulum Merdeka. Objek penelitian ini adalah pengetahuan etnokimia terkait bahan pewarna alami, proses pewarnaan kain tenun songket, konsep kimia yang terkandung di dalamnya, serta pengintegrasian ke dalam pembelajaran kimia SMA melalui modul pembelajaran berbasis etnokimia.

2.4 Prosedur

Penelitian ini dilaksanakan melalui beberapa tahapan, yaitu tahap persiapan, pengumpulan data, analisis data, integrasi hasil penelitian ke dalam pembelajaran kimia, dan penyusunan laporan penelitian. Pada tahap persiapan, peneliti menentukan lokasi penelitian, menyusun pedoman observasi dan wawancara, serta menyiapkan perangkat dokumentasi yang digunakan selama penelitian. Tahap pengumpulan data dilakukan melalui observasi langsung terhadap proses pewarnaan kain tenun songket, wawancara dengan pengrajin, dan dokumentasi kegiatan penelitian. Data yang diperoleh kemudian dianalisis untuk mengidentifikasi bahan pewarna alami yang digunakan, tahapan proses pewarnaan, konsep-konsep kimia yang terkandung, serta prinsip kimia hijau yang diterapkan dalam praktik pewarnaan kain tenun songket. Selanjutnya, hasil analisis diintegrasikan ke dalam pembelajaran kimia SMA pada materi Kimia Hijau sebagai sumber belajar berbasis etnokimia. Tahap terakhir dilakukan dengan menyusun hasil penelitian, pembahasan, kesimpulan, dan laporan penelitian secara sistematis.

2.5 Data, Instrumen, dan Teknik Pengumpulan Data

Data dalam penelitian ini berupa data kualitatif mengenai bahan pewarna alami, proses pewarnaan kain tenun songket, konsep kimia yang terkandung, serta integrasi etnokimia dalam pembelajaran kimia SMA. Instrumen penelitian meliputi pedoman observasi, pedoman wawancara, dan dokumentasi. Teknik pengumpulan data dilakukan melalui observasi, wawancara, dan studi dokumentasi.

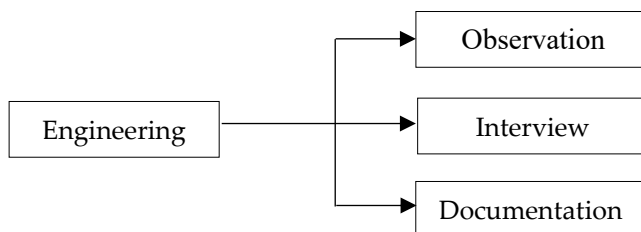
Tabel 1: Instrumen Penelitian

Teknik	Aspek yang Diamati
Observasi	Jenis bahan pewarna, alat yang digunakan, tahapan pewarnaan, penggunaan zat tambahan
Wawancara	Pengetahuan pengrajin, asal bahan, fungsi bahan, proses pewarnaan
Dokumentasi	Foto alat, bahan, proses pewarnaan, hasil pewarnaan

2.6 Teknik Analisis Data

Teknik analisis data dilakukan secara deskriptif kualitatif melalui tahap reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Keabsahan data dilakukan dengan triangulasi data, kecukupan referensi, dan *member check*. Data yang diperoleh melalui observasi, wawancara, dan dokumentasi dianalisis menggunakan analisis etnografi model Spradley yang meliputi analisis domain, analisis taksonomi, analisis komponensial, dan analisis tema budaya. Analisis domain dilakukan untuk mengidentifikasi gambaran umum praktik pewarnaan alami kain tenun songket di Desa Kalianget. Analisis taksonomi digunakan untuk mengelompokkan data berdasarkan hubungan antar kategori, seperti jenis bahan pewarna alami, tahapan proses pewarnaan, serta penggunaan bahan tambahan. Analisis komponensial dilakukan untuk mengidentifikasi karakteristik dan fungsi masing-masing bahan yang digunakan dalam proses pewarnaan. Selanjutnya, analisis tema budaya dilakukan untuk menemukan pola pengetahuan lokal masyarakat yang

berkaitan dengan praktik pewarnaan alami kain tenun songket. Hasil analisis kemudian direduksi, disajikan, dan ditarik kesimpulan menggunakan model analisis data Miles dan Huberman untuk memperoleh gambaran yang komprehensif mengenai aspek etnokimia yang ditemukan dalam penelitian.



Gambar 1: Triagulasi Teknik

2.7 Teknik Analisis Data

Analisis konsep kimia dilakukan terhadap seluruh data hasil observasi dan wawancara yang berkaitan dengan penggunaan bahan pewarna alami serta proses pewarnaan kain tenun songket. Analisis dilakukan dengan mengidentifikasi kandungan senyawa kimia yang terdapat pada bahan pewarna alami, seperti kunyit (*Curcuma longa*), gambir (*Uncaria gambir Roxb.*), dan daun katuk (*Sauropus androgynus*), kemudian mengaitkannya dengan konsep-konsep kimia yang relevan. Konsep kimia yang dianalisis meliputi ekstraksi zat warna alami, kelarutan senyawa dalam pelarut, proses adsorpsi dan difusi zat warna pada serat kain, pembentukan ikatan hidrogen antara zat warna dan serat tekstil, peran tawas sebagai *mordant*, serta fungsi cuka dalam menjaga kestabilan warna. Selanjutnya, konsep-konsep tersebut dihubungkan dengan materi Kimia Hijau pada fase E SMA untuk mengkaji potensinya sebagai sumber belajar berbasis etnokimia.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil

Seni tenun songket di Desa Kalianget, Kecamatan Seririt, Kabupaten Buleleng, Bali, merupakan salah satu kerajinan tradisional yang masih dilestarikan secara aktif oleh masyarakat setempat. Tenun songket bukan hanya sumber mata pencaharian, tetapi juga memiliki makna budaya dan spiritual yang mendalam dalam masyarakat Bali. Motif dan warna kain songket mencerminkan filosofi hidup masyarakat, yang berakar pada nilai-nilai Tri Hita Karana. Di Desa Kalianget, terdapat satu rumah produksi utama yang secara konsisten menggunakan proses pewarnaan alami untuk benang tenun songket; rumah produksi ini dimiliki oleh Ibu Kadek Sujani (61 tahun), dibantu oleh Ibu Komang Ani (54 tahun).

Proses produksi melibatkan beberapa pengrajin dengan tugas masing-masing, seperti menyiapkan pewarna alami, mewarnai benang, mengeringkannya, dan menenun kain menggunakan ATBM (Alat Tenun Tangan). Produksi dilakukan di beberapa rumah pengrajin untuk memastikan efektivitas dan efisiensi yang lebih baik. Pewarnaan benang dilakukan secara tradisional menggunakan bahan alami seperti kunyit, gambir, dan daun katuk. Pewarnaan dilakukan tanpa bahan kimia sintetis, sehingga lebih ramah lingkungan. Setiap tahap, mulai dari merebus bahan pewarna, mewarnai benang, hingga pengeringan, dilakukan dengan cermat untuk menghasilkan warna yang merata dan tahan lama. Kegiatan ini menunjukkan adanya pengetahuan etno-kimia yang diwariskan dari generasi ke generasi oleh masyarakat Desa Kalianget.



Gambar 2: Gambaran Umum Lokasi Penelitian

Kain songket, yang ditenun oleh masyarakat Desa Kalianget, memiliki nilai ekonomi yang tinggi karena proses produksinya rumit dan dilakukan secara manual. Berdasarkan pengamatan dan wawancara dengan para pengrajin, harga kain songket berukuran kecil sekitar 100×80 cm berkisar antara Rp 800.000 hingga Rp 1.200.000. Untuk kain berukuran sedang dengan ukuran 100×150 cm, harganya berkisar antara Rp 1.500.000 hingga Rp 2.500.000. Sementara itu, kain berukuran besar berukuran 100×200 cm, yang menampilkan pola paling rumit, dijual hingga Rp 3.700.000 per potong.

Harga-harga ini mencerminkan kompleksitas teknis, kehalusan pengerjaan, dan nilai budaya yang tertanam dalam kain songket. Kain songket biasanya digunakan dalam berbagai upacara tradisional seperti odalan, metatah, pernikahan, dan ngaben, sehingga memiliki status khusus sebagai simbol kehormatan dan identitas budaya masyarakat Bali. Penelitian ini dilakukan di rumah seorang pengrajin di Banjar Dinas Kalianget melalui observasi, wawancara, dan dokumentasi proses pewarnaan alami untuk kain tenun songket.



Gambar 3: Kain Songket yang Pernah di Buat

Penelitian ini dimulai dengan pengamatan awal dan wawancara pada tanggal 25 Agustus di Desa Kalianget, Kecamatan Seririt, Kabupaten Buleleng, Bali, untuk menilai kondisi lokasi penelitian serta mengumpulkan informasi mengenai proses pembuatan kain songket dan penggunaan pewarna alami. Berdasarkan pengamatan, proses produksi kain songket dilakukan secara terpisah di beberapa rumah pengrajin sesuai dengan tahapan kerjanya, seperti menyiapkan pewarna alami, merebus dan mewarnai benang, mengeringkan benang, dan akhirnya proses menenun menggunakan alat tenun tangan. Subjek penelitian adalah Ibu Kadek Sujani (61 tahun), seorang pengrajin yang secara langsung terlibat dalam pewarnaan alami dan penenunan kain songket.

Pewarna alami yang digunakan menghasilkan warna biru, kuning, merah marun, hijau, dan ungu yang berasal dari indigofera (tarum), kunyit, kayu secang, daun katuk, dan bunga kacang polong. Warna biru dari daun tarum dihasilkan melalui fermentasi dan oksidasi senyawa indican menjadi pigmen indigo, yang memiliki sistem ikatan rangkap terkonjugasi, sehingga mampu menyerap cahaya tampak dan menghasilkan warna biru pada benang tenun. Penggunaan bahan-bahan alami ini menunjukkan pengetahuan etno-kimia masyarakat dalam memanfaatkan tanaman sebagai pewarna tradisional untuk kain songket. Para penenun songket di Desa Kalianget memiliki pengetahuan tradisional mengenai penggunaan pewarna alami, yang diperoleh dari generasi ke generasi melalui pengalaman langsung dalam proses produksi.

Berikut kutipan hasil wawancara peneliti dengan perajin kain songket di Desa Kalianget terkait jenis bahan pewarna alami yang digunakan dalam proses pewarna benang.

Tabel 2: Wawancara dengan seorang pengrajin

Peneliti	:	“Apa saja bahan-bahan alami yang digunakan untuk pewarnaan benang tenun songket?”.
Ibu Kadek Sujani	:	“Bahan alami yang digunakan untuk pewarna benang biasanya kunyit untuk menghasilkan warna kuning, gambir untuk warna cokelat kemerahan, dan daun katuk untuk menghasilkan warna hijau. Dan bahan tambahan yang saya gunakan yaitu air tawas dan juga cuka dapur. Air tawas digunakan pada proses <i>mordanting</i> agar zat warna dapat melekat pada benang, sedangkan cuka dapur digunakan untuk membantu menjaga kestabilan warna agar tidak mudah luntur”.

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara dengan Ibu Kadek Sujani, proses pewarnaan kain tenun songket di Desa Kalianget dilakukan menggunakan bahan pewarna alami berupa kunyit, gambir, dan daun katuk. Selain bahan pewarna alami, digunakan pula bahan tambahan berupa tawas dan cuka untuk membantu proses pewarnaan. Proses pewarnaan meliputi persiapan bahan, perebusan bahan pewarna, penyaringan larutan, pencelupan benang, pencucian, dan pengeringan.

Tabel 3: Wawancara mengenai bahan-bahan

Peneliti	:	“....., dari mana saja bahan-bahan pewarna alami tersebut diperoleh?”
Ibu Ketut Sumiati	:	“Bahan baku diperoleh melalui pemanenan langsung dari kebun, seperti kunyit, daun katuk, bunga telang, dan daun tarum, karena tanaman tersebut mudah tumbuh di lingkungan sekitar. Selain itu, bahan baku seperti kayu secang dan gambir diperoleh dengan

cara membeli di pasar tradisional, karena tidak semua pengrajin memiliki tanaman tersebut”.

Berdasarkan hasil wawancara, dapat disimpulkan bahwa masyarakat Desa Kalianget masih mempertahankan penggunaan bahan pewarna alami yang diperoleh dari lingkungan sekitar. Pemanfaatan kunyit, gambir, dan daun katuk menunjukkan adanya pengetahuan lokal yang diwariskan secara turun-temurun dalam proses pewarnaan kain tenun songket.

Tabel 4: Penggunaan Bahan

Peneliti	: “Untuk tumbuhan yang digunakan dalam proses pewarna alami, mengapa hanya bagian tertentu yang digunakan? mengapa tidak semua bagian tumbuhan dimanfaatkan?”
Ibu Kadek Sujani	: “karena tidak semua bagian tumbuhan bisa menghasilkan warna yang bagus. Biasanya yang dipakai hanya bagian tertentu seperti rimpang kunyit, daun katuk, dan gambir yang warnanya lebih pekat supaya hasil warna pada kain lebih jelas.”

Berdasarkan tinjauan pustaka, setiap pewarna alami mengandung senyawa kimia yang berperan dalam menghasilkan warna pada kain songket. Kunyit mengandung kurkumin ($C_{21}H_{20}O_6$), yang menghasilkan warna kuning; gambir mengandung katekin dan tanin, yang menghasilkan warna cokelat kemerahan; sedangkan daun katuk mengandung flavonoid dan polifenol, yang membantu menghasilkan warna hijau pada benang songket. Sebelum digunakan dalam proses pewarnaan, pewarna alami terlebih dahulu melalui tahap persiapan agar zat pewarna lebih mudah terlepas selama proses perebusan. Berikut ini adalah kutipan dari wawancara peneliti dengan seorang pengrajin kain songket di Desa Kalianget mengenai persiapan proses pewarnaan benang songket.

Berikut kutipan hasil wawancara peneliti dengan perajin kain songket di Desa Kalianget terkait penyiapan proses pewarnaan benang songket.

Tabel 5: Tahapan Pembuatan

Peneliti	: “Bagaimana tahapan penyiapan bahan-bahan sebelum digunakan dalam proses pewarnaan?”
Ibu Made Sulastri	: “Sebelum digunakan dalam proses pewarnaan, bahan-bahan terlebih dahulu dibersihkan untuk menghilangkan kotoran yang menempel. Setelah itu, bahan dipotong menjadi bagian yang lebih kecil atau ditumbuk secara kasar agar zat warna yang terkandung di dalamnya lebih mudah keluar saat proses perebusan. Misalnya, kunyit ditumbuk kasar dan daun katuk ditumbuk agar zat warnanya dapat keluar”.

Berdasarkan hasil wawancara, persiapan pewarna alami dilakukan melalui proses pembersihan, pemotongan, dan penumbukan bahan untuk memaksimalkan ekstraksi pigmen warna. Pewarna alami yang digunakan dalam proses pewarnaan kain songket di Desa Kalianget yaitu kunyit, gambir, dan daun katuk yang menghasilkan warna berbeda sesuai kandungan senyawa pada masing-masing tumbuhan. Komposisi kimia dari setiap bahan pewarna alami ditunjukkan pada Tabel 5.

Tabel 6: Kandungan Kimia Pewarna Alami Kain Tenun Songket Desa Kalianget

No.	Nama Indonesia	Nama Latin	Warna Yang Dihasilkan	Kandungan Kimia Yang Menghasilkan Zat Warna
1.	Kunyit	<i>Curcuma longa</i>	Kuning	a. Kurkumin ($C_{21}H_{20}O_6$) (Saputra & Kalalinggi, 2022)
2.	Gambir	<i>Uncaria gambir Roxb</i>	Coklat Kemerahan	a. Katekin ($C_{15}H_{14}O_6$) b. Tanin (Mahendra & Azhar, 2022)
3.	Daun Katuk	<i>Sauropus androgynus</i>	Hijau Tua	a. Flavanoid b. Katekol (Budiana <i>et al.</i> , 2022) (Subekti <i>et al.</i> , 2006)

Pengrajin kain songket di Desa Kalianget memiliki pengetahuan turun-temurun mengenai proses pewarnaan alami yang dilakukan secara tradisional, mulai dari persiapan alat dan bahan, perebusan pewarna, pencelupan, pencucian, hingga pengeringan. Alat yang digunakan masih sederhana seperti panci rebus, ember, baskom, dan kain saring. Pewarna alami yang digunakan berasal dari tumbuhan seperti kunyit (*Curcuma longa*), gambir (*Uncaria gambir*

Roxb.), daun katuk (*Sauropus androgynus*), kayu secang (*Caesalpinia sappan L.*), bunga telang (*Clitoria ternatea*), dan tarum (*Indigofera tinctoria*) yang diolah melalui proses penumbukan dan perebusan sebelum digunakan untuk mewarnai benang dan kain songket.

Tabel 7: Proses Pewarnaan

Peneliti	:	“Bagaimana proses pewarnaan benang pakan dilakukan di tempat ini?”
Ibu Kadek Sujani	:	“Proses pewarnaan benang pakan dimulai dengan merebus bahan pewarna alami seperti kunyit, kayu secang, daun katuk, dan bunga telang. Dalam satu kali proses biasanya digunakan sekitar 1–2 kg bahan, kemudian direbus dengan air sekitar 10–15 liter pada suhu mendidih, yaitu kurang lebih 90–100 °C, selama kurang lebih 1 jam hingga zat warna keluar dan larut dalam air membentuk larutan pewarna. Sebelum proses pewarnaan, benang terlebih dahulu melalui tahap <i>mordanting</i> menggunakan tawas dengan perbandingan sekitar 10–20% dari berat benang. Benang direndam dalam larutan tawas pada suhu 60–80 °C selama 30–60 menit agar dapat berikatan dengan serat benang dan mempersiapkan penyerapan zat warna. Selain itu, benang dimasukkan ke dalam larutan pewarna dan dicelupkan selama kurang lebih 30–60 menit. Proses pencelupan dilakukan secara berulang sebanyak 4 kali agar warna dapat merata dan terserap dengan baik ke seluruh bagian benang.”

Berdasarkan hasil wawancara, proses pewarnaan benang songket di Desa Kalianget dilakukan melalui tahap perebusan bahan pewarna alami, *mordanting* menggunakan tawas, dan pencelupan benang secara berulang agar warna terserap merata dan lebih tahan lama. Pewarna alami yang digunakan seperti kunyit, gambir, dan daun katuk diolah melalui metode ekstraksi panas untuk menghasilkan larutan pewarna. Selain pada benang, pewarnaan juga dilakukan pada kain dasar songket setelah proses penenunan selesai agar warna kain lebih menarik tanpa mengubah motif songket yang telah dibuat.

Tabel 8: Pewarnaan Dasar Kain

Peneliti	:	“Bagaimana proses pewarnaan dasar kain songket dilakukan setelah kain selesai ditenun?”
Ibu Kadek Sujani	:	“Setelah larutan pewarna siap, kain songket dimasukkan atau dicelupkan ke dalam larutan pewarna alami selama kurang lebih 30–60 menit. Proses ini dilakukan secara hati-hati agar warna dapat meresap secara merata pada bagian kain dasar tanpa merusak motif yang sudah terbentuk. Pada proses ini, bagian motif tidak mengalami perubahan warna karena benang pakan yang membentuk motif telah melalui proses pewarnaan dan <i>mordanting</i> sebelumnya, sehingga zat warna telah terikat kuat pada serat benang. Selain itu, dalam proses pencelupan ditambahkan sedikit cuka dapur yang berfungsi membantu mempertahankan kestabilan warna agar tidak mudah luntur”

Berdasarkan hasil wawancara, proses pewarnaan dasar kain songket dilakukan dengan mencelupkan kain ke dalam larutan pewarna alami selama 30–60 menit agar warna terserap merata tanpa merusak motif songket. Selain itu, digunakan cuka dapur sebagai bahan tambahan untuk membantu menjaga kestabilan warna agar tidak mudah luntur.

Tabel 9: Zat Tambahan yang digunakan

Peneliti	:	“Zat tambahan apa saja yang digunakan dalam proses pewarnaan agar warna dapat melekat dengan baik dan tidak mudah luntur?”
Ibu Kadek Sujani	:	“Sebelum proses pewarnaan, benang terlebih dahulu melalui tahap <i>mordanting</i> menggunakan tawas agar zat warna dapat melekat pada serat benang. Selain itu, pada proses pencelupan juga ditambahkan sedikit cuka dapur untuk membantu menjaga kestabilan warna agar tidak mudah luntur.”

Berdasarkan hasil wawancara, zat tambahan yang digunakan dalam proses pewarnaan kain songket di Desa Kalianget yaitu tawas dan cuka dapur. Tawas digunakan pada tahap *mordanting* untuk membantu warna melekat lebih kuat pada serat benang, sedangkan cuka dapur digunakan untuk menjaga kestabilan warna agar tidak mudah luntur.

Proses pewarnaan diawali dengan persiapan bahan pewarna alami seperti kunyit (*Curcuma longa*), gambir (*Uncaria gambir Roxb.*), dan daun katuk (*Sauropus androgynus*) yang diolah melalui penumbukan dan perebusan untuk menghasilkan larutan pewarna alami.

Tabel 10: Waktu yang diperlukan

Peneliti	:	“Berapa lama waktu yang dibutuhkan untuk proses pewarnaan hingga pengeringan benang?”
Ibu Kadek Sujani	:	“Setelah proses pewarnaan selesai, benang biasanya langsung dijemur. Penjemuran dilakukan di tempat terbuka agar benang cepat kering, tetapi proses pengeringannya tergantung kondisi cuaca. Jika cuaca mendung atau hujan, proses pengeringan menjadi lebih lama.”

Berdasarkan hasil wawancara ini, diketahui bahwa proses pengeringan masih mengandalkan udara dan sinar matahari alami, sehingga lamanya waktu pengeringan dipengaruhi oleh kondisi cuaca di lingkungan sekitar.

3.2 Pembahasan

3.2.1 Proses Pewarnaan Kain Tenun Songket Kalianget

Pada proses pewarnaan alami, masyarakat Desa Kalianget memanfaatkan tumbuhan yang tersedia di lingkungan sekitar sebagai sumber pigmen warna. Kunyit digunakan untuk menghasilkan warna kuning, gambir menghasilkan warna coklat kemerahan, sedangkan daun katuk menghasilkan warna hijau alami. Warna yang dihasilkan berasal dari kandungan pigmen yang terdapat pada masing-masing tumbuhan. Pigmen merupakan senyawa yang mampu menyerap cahaya pada panjang gelombang tertentu sehingga menghasilkan warna yang dapat dilihat oleh mata. Perbedaan kandungan senyawa pada setiap tumbuhan menyebabkan warna yang dihasilkan juga berbeda-beda.

Pewarnaan menggunakan kunyit (*Curcuma longa*), diawali dengan menyiapkan rimpang kunyit segar sebanyak 2,5 kg yang berumur sekitar 4–6 bulan. Kunyit dicuci hingga bersih dari tanah dan kotoran, kemudian dikupas secara kasar, dipotong kecil-kecil, dan ditumbuk secara kasar. Kunyit yang telah ditumbuk direbus menggunakan sekitar 11–15 liter air selama kurang lebih 1 jam hingga menghasilkan larutan berwarna kuning pekat. Larutan kemudian disaring untuk memisahkan ampas kunyit. Sebelum proses pencelupan dilakukan, kain songket dimordanting menggunakan larutan tawas sebanyak 10–20% dari berat kain pada suhu 60–80°C selama 30–60 menit agar zat warna dapat melekat lebih kuat pada serat kain. Setelah itu, kain dicelupkan ke dalam larutan kunyit selama kurang lebih 30 menit sambil dibolak-balik secara perlahan agar warna terserap merata. Setelah pencelupan selesai, kain dicuci menggunakan air hangat yang ditambahkan cuka dapur berkonsentrasi sekitar 5–10% sebagai fiksator alami untuk membantu mempertahankan kestabilan warna. Kain kemudian diangin-anginkan di tempat teduh selama kurang lebih 2 hari hingga kering sempurna.



Gambar 4: Proses pewarnaan menggunakan kunyit: (a) Kunyit sudah bersih, (b) penghalusan kunyit, (c) larutan pewarna kunyit, (d) pencelupan benang, (e) fiksasi, (f) hasil pewarna kunyit

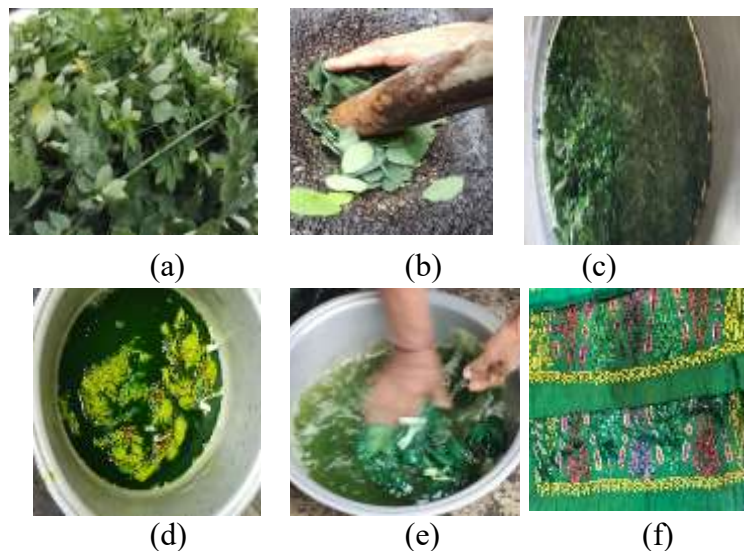
Pewarnaan menggunakan gambir (*Uncaria gambir*), diawali dengan menyiapkan gambir sebanyak 2 kg yang dipilih dalam kondisi baik, berwarna coklat kemerahan, dan tidak berjamur. Gambir kemudian dihancurkan atau ditumbuk hingga berukuran lebih kecil agar proses ekstraksi berlangsung lebih optimal. Setelah itu, gambir direbus menggunakan sekitar 10 liter air selama kurang lebih 1 jam hingga menghasilkan larutan berwarna coklat kemerahan yang pekat. Larutan hasil perebusan kemudian disaring untuk memisahkan ampas gambir. Sebelum proses pencelupan, kain songket terlebih dahulu dimordanting menggunakan larutan tawas sebanyak 10–20% dari berat kain pada suhu 60–80°C selama 30–60 menit. Selanjutnya kain dicelupkan ke dalam larutan gambir yang masih hangat dan dibolak-balik secara perlahan selama kurang lebih 30 menit agar warna terserap secara merata ke seluruh bagian kain. Setelah proses pencelupan selesai, kain dicuci menggunakan air hangat yang telah ditambahkan sedikit cuka dapur dengan kadar 5–

10% untuk menjaga kestabilan warna dan mengurangi kemungkinan warna luntur. Kain kemudian ditiriskan dan dikeringkan dengan cara diangin-anginkan di tempat teduh hingga benar-benar kering.



Gambar 5: Proses pewarnaan menggunakan gambir: (a) Gambir sudah bersih, (b) penghalusan gambir, (c) larutan pewarna kunyit, (d) pencelupan kain, (e) fiksasi, (f) hasil pewarna gambir

Pewarnaan menggunakan daun katuk (*Sauropus androgynus*), diawali dengan menyiapkan daun katuk segar sebanyak 2,5 kg yang berumur sekitar 2–4 bulan dan dipilih dari daun yang berwarna hijau tua karena mengandung pigmen lebih tinggi. Daun katuk kemudian ditumbuk secara kasar untuk memperbesar luas permukaan bahan sehingga pigmen warna lebih mudah terekstraksi. Selanjutnya daun direbus menggunakan sekitar 15 liter air selama kurang lebih 30 menit hingga menghasilkan larutan berwarna hijau pekat. Setelah perebusan selesai, larutan disaring untuk memisahkan ampas daun sehingga diperoleh ekstrak pewarna yang lebih bersih. Sebelum pencelupan dilakukan, kain songket dimordanting menggunakan larutan tawas sebanyak 10–20% dari berat kain pada suhu 60–80°C selama 30–60 menit. Kain kemudian dicelupkan ke dalam larutan daun katuk selama kurang lebih 20 menit sambil dibolak-balik agar warna hijau terserap secara merata ke dalam serat kain. Setelah pencelupan selesai, kain dicuci menggunakan air hangat yang ditambahkan sedikit cuka dapur sebagai bahan fiksasi alami untuk membantu mempertahankan warna agar tidak mudah luntur. Tahap terakhir adalah pengeringan dengan cara diangin-anginkan di tempat teduh hingga kain benar-benar kering dan siap digunakan.



Gambar 6: Proses pewarnaan pada daun katuk: (a) daun katuk sudah bersih, (b) daun katuk ditumbuk secara kasar, (c) larutan pewarna daun katuk, (d) pencelupan kain, (e) fiksasi, (f) hasil pewarna daun katuk

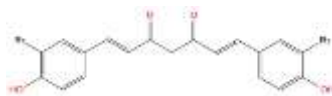
Secara keseluruhan, proses pewarnaan ketiga bahan tersebut melibatkan konsep kimia yang sama, yaitu ekstraksi pigmen melalui pemanasan, difusi zat warna ke dalam serat, serta interaksi antarmolekul antara pigmen dan selulosa. Perbedaan hasil warna dipengaruhi oleh jenis senyawa aktif yang terkandung dalam masing-masing bahan. Intensitas warna juga dipengaruhi oleh faktor konsentrasi larutan, suhu perebusan, dan lama waktu perendaman. Dengan demikian, dokumentasi proses pewarnaan alami dalam penelitian ini menunjukkan adanya keterkaitan yang jelas antara praktik tradisional dan konsep-konsep kimia secara ilmiah.

3.2.2 Kandungan Kimia Bahan Pewarna Alami

Berdasarkan hasil penelitian, pewarna alami yang digunakan dalam proses pewarnaan kain tenun songket di Desa Kalianget meliputi kunyit (*Curcuma longa*), gambir (*Uncaria gambir Roxb.*), dan daun katuk (*Sauropus androgynus*). Ketiga bahan ini mengandung senyawa kimia alami yang mampu menghasilkan warna tertentu pada kain songket. Senyawa-senyawa ini juga memiliki gugus hidroksil (-OH) yang memungkinkan ikatan hidrogen dengan serat kain, sehingga warna dapat melekat pada kain songket (Sulasmi *et al.*, 2018).

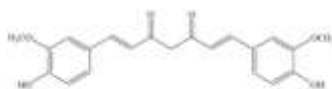
3.2.2.1 Kunyit (*Curcuma longa*)

Kunyit digunakan sebagai pewarna alami untuk menghasilkan warna kuning pada kain songket. Warna kuning ini berasal dari kandungan kurkuminoidnya, yang terdiri dari kurkumin, demetoksikurkumin, dan bis-demetoksikurkumin (Rahmah, 2019). Komponen utama dalam kunyit adalah kurkumin, dengan rumus molekul $C_{21}H_{20}O_6$. Senyawa ini memiliki sistem ikatan rangkap terkonjugasi yang menyebabkan kunyit menghasilkan warna kuning cerah. Selain itu, gugus hidroksil pada kurkumin dapat berinteraksi dengan serat kain melalui ikatan hidrogen, sehingga warna tersebut dapat melekat pada kain.



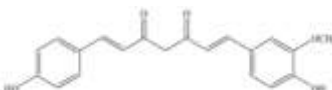
Gambar 7: Struktur Senyawa Kurkuminoid

Kunyit digunakan sebagai pewarna alami untuk menghasilkan warna kuning pada kain songket. Warna kuning ini berasal dari kandungan kurkuminoid, yang terdiri dari kurkumin, demetoksikurkumin, dan bis-demetoksikurkumin. Komponen utama dalam kunyit adalah kurkumin dengan rumus molekul $C_{21}H_{20}O_6$. Senyawa ini memiliki sistem ikatan rangkap terkonjugasi yang menyebabkan kunyit menghasilkan warna kuning cerah. Selain itu, gugus hidroksil pada kurkumin dapat berinteraksi dengan serat kain melalui ikatan hidrogen, sehingga memungkinkan warna menempel pada kain. Kurkumin adalah pigmen utama yang bertanggung jawab atas warna kuning pada kunyit. Senyawa ini termasuk dalam kelompok fenolik dengan rumus molekul $C_{21}H_{20}O_6$ dan memiliki sistem ikatan rangkap terkonjugasi, yang menyebabkan kunyit menghasilkan warna kuning cerah. Gugus hidroksil dalam kurkumin memungkinkan pembentukan ikatan hidrogen dengan serat kain, sehingga warna dapat melekat pada kain songket. Selain itu, kurkumin sensitif terhadap cahaya dan pH. Dalam kondisi basa, warnanya dapat berubah menjadi kemerahan karena proses tautomerisasi keto-enol.



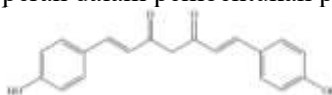
Gambar 8: Struktur Senyawa Kurkumin
(1,7-bis(4-hidroksi-3-metoksifenil)-1,6-heptadiena-3,5-dion
(Urošević *et al.*, 2022)

Selain kurkumin, kunyit juga mengandung demetoksikurkumin, suatu turunan kurkuminoid yang memiliki satu gugus metoksi lebih sedikit daripada kurkumin. Senyawa ini larut dalam pelarut organik dan menghasilkan warna kuning cerah dalam kondisi asam.



Gambar 9: Struktur Senyawa Demetoksikurkumin
(1-(4-hidroksi-3-metoksifenil)-7-(4-hidroksifenil)-1,6-heptadiena-3,5-dion
(Urošević *et al.*, 2022)

Kunyit juga mengandung bis-demetoksikurkumin, suatu turunan kurkuminoid yang memiliki jumlah gugus metoksi paling sedikit. Senyawa ini tetap berperan dalam pembentukan pigmen kuning alami kunyit.



Gambar 10: Struktur Senyawa Bis-demetoksikurkumin
(1,7-bis(4-hidroksifenil)-1,6-heptadiena-3,5-dion
(Urošević *et al.*, 2022)

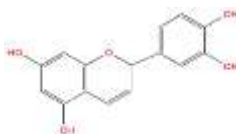
3.2.2.2 Gambir (*Uncaria gambir* Roxb.)

Gambir (*Uncaria gambir* Roxb.) adalah pewarna alami yang digunakan untuk menghasilkan warna cokelat kemerahan pada kain tenun songket. Komponen kimia utama gambir adalah katekin, asam katekutannat, pirokatekol, dan kuersetin, yang termasuk dalam kelompok senyawa fenolik dan tanin (Yunarto *et al.*, 2021). Senyawa-senyawa ini berperan dalam pembentukan warna sekaligus membantu proses pengikatan warna pada serat kain. Katekin adalah senyawa utama dalam gambir dengan rumus molekul $C_{15}H_{14}O_6$; senyawa ini mengandung banyak gugus hidroksil (-OH), yang memungkinkannya membentuk ikatan hidrogen dengan serat sutra. Senyawa ini berkontribusi pada produksi warna coklat alami dan meningkatkan daya rekat pewarna pada kain. Selain itu, katekin sangat larut dalam air panas dan alkohol, yang memfasilitasi proses ekstraksi warna selama perebusan.



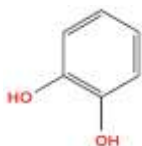
Gambar 11: Struktur Senyawa Katekin

Asam katekutannat adalah turunan tanin yang terbentuk melalui pemanasan larutan gambir dalam lingkungan basa. Senyawa ini merupakan komponen utama dalam gambir dan menghasilkan warna cokelat kemerahan setelah air menguap. Sifat fenolik asam katekutannat memungkinkan senyawa ini untuk memperkuat warna alami kain dan membantu menstabilkan warna selama proses pewarnaan.



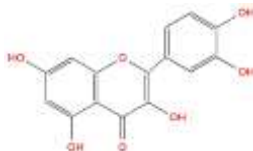
Gambar 12: Struktur Senyawa Asam Catechutannat

Pirokatekol adalah senyawa fenolik reaktif yang mudah teroksidasi, sehingga larutannya dengan cepat berubah menjadi cokelat. Senyawa ini larut dalam air, alkohol, eter, benzena, dan kloroform. Kehadiran pirokatekol berkontribusi pada pembentukan warna cokelat alami pada gambir dan berperan dalam reaksi kimia selama proses pewarnaan kain.



Gambar 13: Struktur Senyawa Pyrocatechol

Quercetin adalah senyawa flavonoid dengan rumus molekul $C_{15}H_{10}O_7$ yang juga terdapat dalam gambir. Senyawa ini mengandung beberapa gugus hidroksil yang berkontribusi terhadap aktivitas antioksidannya serta memfasilitasi interaksi pewarna dengan serat kain. Quercetin larut dalam air dan alkohol, serta membantu menjaga stabilitas warna alami kain tenun songket.

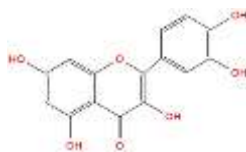


Gambar 14: Struktur Senyawa Quersetin

3.2.2.3 Daun Katuk (*Sauropus androgynus*)

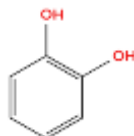
Daun katuk (*Sauropus androgynus*) merupakan pewarna alami yang digunakan untuk menghasilkan warna hijau pada kain tenun songket. Daun katuk mengandung berbagai senyawa fitokimia yang berfungsi sebagai pewarna alami, terutama flavonoid dan katekol. Senyawa-senyawa ini termasuk dalam kelompok senyawa fenolik, yang mengandung gugus hidroksil (-OH), sehingga memungkinkan mereka berinteraksi dengan serat kain melalui ikatan hidrogen. Selain berfungsi sebagai pewarna alami, senyawa dalam daun katuk juga memiliki aktivitas biologis seperti sifat antioksidan dan antibakteri. Flavonoid adalah senyawa utama yang bertanggung jawab untuk menghasilkan pigmen hijau pada daun katuk (Cikita *et al.*, 2016). Senyawa-senyawa ini bersifat polar dan oleh karena itu mudah larut dalam pelarut polar seperti air, etanol, dan metanol. Kelompok hidroksil pada flavonoid memungkinkan terbentuknya ikatan dengan

kelompok amino pada serat sutra, sehingga pewarna dapat menempel pada kain. Proses pengikatan pewarna terjadi melalui tahap adsorpsi pada permukaan serat, difusi pewarna ke dalam serat, dan ikatan fisik dengan serat kain.



Gambar 15: Struktur Senyawa Flavonoid

Katekol adalah senyawa fenolik yang juga terdapat dalam daun katuk, dengan rumus molekul $C_6H_6O_2$. Senyawa ini memiliki dua gugus hidroksil pada cincin aromatiknya, sehingga bersifat reaktif dan mampu membentuk ikatan hidrogen dengan serat tekstil. Katekol berfungsi sebagai kopigmen yang membantu memperkuat dan menstabilkan warna hijau yang dihasilkan oleh pigmen utama. Kehadiran katekol meningkatkan daya ikat pewarna pada kain, sehingga menghasilkan warna alami yang lebih stabil dan tidak mudah pudar.



Gambar 16: Struktur Senyawa Katekol

Integrasi temuan penelitian mengenai etno-kimia pewarna alami untuk kain tenun songket di Desa Kalianget ke dalam pembelajaran kimia dilakukan melalui pengembangan modul pembelajaran berbasis etno-kimia yang disesuaikan dengan model pembelajaran penemuan (Azizah & Premono, 2021). Integrasi ini bertujuan untuk menghubungkan konsep-konsep kimia dengan praktik budaya lokal sehingga pembelajaran menjadi lebih kontekstual dan bermakna bagi siswa. Materi pembelajaran tersebut terkait dengan proses pewarnaan alami menggunakan kunyit, gambir, dan daun katuk, yang mengandung senyawa kimia tertentu yang menghasilkan warna-warna alami.

Konsep-konsep kimia yang dapat diintegrasikan meliputi ekstraksi pewarna alami, larutan asam dan basa, ikatan kimia, sistem koloid, reaksi redoks, kinetika kimia, serta interaksi pewarna dengan serat kain (Meri *et al.*, 2023). Dalam proses pembelajaran, siswa dibimbing untuk melakukan pengamatan, diskusi kelompok, analisis bahan, dan pemecahan masalah terkait proses pewarnaan kain sehingga mereka dapat memahami penerapan kimia dalam kehidupan sehari-hari (Setyowati & Suryani, 2013). Modul pembelajaran ini berisi materi pembelajaran, gambar proses pewarnaan kain songket, lembar kerja siswa, soal latihan, dan penilaian pembelajaran yang selaras dengan hasil belajar kimia SMA (Kemendikbud, 2018). Melalui pembelajaran berbasis etno-kimia ini, siswa diharapkan tidak hanya memahami konsep-konsep kimia secara teoritis, tetapi juga meningkatkan apresiasi mereka terhadap budaya lokal dan penggunaan bahan-bahan alami yang ramah lingkungan.

3.2.3 Integrasi Ke Pembelajaran Kimia

Pengintegrasian hasil penelitian etnokimia pewarna alami kain songket di Desa Kalianget ke dalam pembelajaran kimia SMA dapat memperkaya pemahaman peserta didik tentang penerapan kimia dalam kehidupan sehari-hari. Penggunaan bahan pewarna dari tumbuhan, seperti kunyit, daun mangga, kulit kayu mahoni, dan secang, mencerminkan prinsip kimia hijau karena memanfaatkan sumber daya terbarukan dan lebih ramah lingkungan dibandingkan pewarna sintetis. Proses ini dapat dikaitkan dengan konsep ekstraksi zat warna, larutan asam-basa, *mordanting*, fiksasi warna, dan interaksi zat warna dengan serat kain.

Hasil penelitian diteliti melalui modul pembelajaran kimia berbasis etnokimia dengan model *Discovery Learning*. Peserta didik belajar melalui observasi, diskusi, dan analisis proses pewarnaan alami sehingga dapat menemukan konsep kimia secara mandiri. Modul memuat materi, gambar proses pewarnaan, lembar kerja, latihan soal, dan evaluasi yang sesuai dengan pencapaian pembelajaran kimia SMA. Pendekatan ini diharapkan meningkatkan pemahaman konsep kimia sekaligus menumbuhkan apresiasi terhadap budaya lokal dan lingkungan.

Tabel 11: Integrasi Konten Etnokimia Pewarna Alami Kain Tenun Songket Desa Kalianget pada Capaian Pembelajaran dan Materi Pokok Kimia Kelas X SMA

Kelas	Capaian pembelajaran	Materi Pokok	Konten Etnokimia
X	Peserta didik mampu memahami peranan ilmu kimia dalam kehidupan sehari-hari	Ilmu kimia dan perannya	Kain tenun songket di Desa kalianget menggunakan bahan pewarna alami seperti kunyit, dan daun katuk, dan gambir dalam proses pewarnaan benang dan

Kelas	Capaian pembelajaran	Materi Pokok	Konten Etnokimia
			kain, sehingga menunjukkan penerapan ilmu kimia dalam kehidupan masyarakat
	Peserta didik mampu memahami prinsip-prinsip kimia hijau (<i>green chemistry</i>)	Gerakan kimia hijau (<i>green chemistry</i>)	Penggunaan bahan pewarna alami seperti kunyit, daun katuk, dan gambir dalam proses pewarnaan benang tenun songket merupakan contoh penerapan prinsip kimia hijau karena lebih ramah lingkungan dibandingkan pewarna sintesis serta menghasilkan limbah yang lebih aman.
	Peserta didik mampu memahami peranan nanoteknologi dalam praktik kimia hijau	Peran nanoteknologi dalam praktik kimia hijau	Proses penghalusan atau penggilingan bahan pewarna alami seperti kunyit, daun katuk, dan gambir sebelum perebusan bertujuan memperkecil ukuran partikel bahan sehingga senyawa pewarna lebih mudah terekstraksi ke dalam pelarut dan menghasilkan warna yang lebih merata pada benang tenun
	Peserta didik mampu menuliskan rumus kimia serta menentukan tata nama senyawa kimia yang ditemui dalam kehidupan sehari-hari	Rumus kimia dan tata nama senyawa	Mengidentifikasi rumus kimia serta tata nama senyawa yang terdapat pada masing-masing kandungan bahan pewarna alami

4. SIMPULAN DAN SARAN

4.1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian, praktik pewarnaan kain tenun songket di Desa Kalianget memanfaatkan bahan pewarna alami berupa kunyit (*Curcuma longa*), gambir (*Uncaria gambir Roxb.*), dan daun katuk (*Sauropus androgynus*), serta bahan pendukung berupa tawas dan cuka. Praktik tersebut mengandung berbagai konsep kimia, seperti ekstraksi zat warna alami, adsorpsi dan difusi zat warna pada serat kain, ikatan hidrogen, konsep asam-basa, serta penggunaan *mordant* dalam proses pewarnaan. Selain itu, penggunaan bahan pewarna alami menunjukkan penerapan prinsip kimia hijau karena memanfaatkan bahan yang lebih ramah lingkungan dibandingkan pewarna sintetis. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa praktik pewarnaan kain tenun songket di Desa Kalianget berpotensi diintegrasikan sebagai sumber belajar kontekstual pada materi Kimia Hijau di SMA.

4.2 Saran

Penelitian selanjutnya disarankan untuk mengembangkan bahan ajar berbasis etnokimia yang memanfaatkan praktik pewarnaan kain tenun songket di Desa Kalianget sebagai sumber belajar kimia. Selain itu, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk menguji efektivitas bahan ajar yang dikembangkan terhadap peningkatan hasil belajar, pemahaman konsep, maupun keterampilan berpikir kritis peserta didik. Kajian etnokimia juga dapat diperluas pada berbagai kearifan lokal lainnya untuk memperkaya sumber belajar kimia berbasis budaya lokal.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Angendari, M. D., & Budhyani, I. D. A. M. (2022). Perkembangan tenun ikat Mastuli di Desa Kalianget Kabupaten Buleleng: Perkembangan ragam hias tenun ikat Mastuli. *Jurnal Pendidikan Teknologi Dan Kejuruan*, 19(2), 95–104. <https://doi.org/10.23887/jptkuniksha.v19i2.46871>
- Arif, I. H., Lukman, A., & Tuara, Z. I. (2021). Penerapan pendekatan culturally responsive teaching terintegrasi etnokimia dalam mengembangkan keterampilan siswa abad 21 pada materi hidrolisis di MAN 1 TIKEP. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 7(2), 194–204. <https://doi.org/10.5281/zenodo.4661844>
- Azizah, N., & Premono, S. (2021). Identifikasi potensi budaya lokal berbasis etnokimia di Kabupaten Bantul. *Journal of Tropical Chemistry Research and Education*, 3(1), 53–64. <https://doi.org/10.14421/jtcre.2021.31-06>
- Budiana, W., Nuryana, E. F., Suhardiman, A., & Kusriani, H. (2022). Aktivitas antioksidan ekstrak daun katuk (*Breynia androgyna*) dengan metode DPPH serta penetapan kadar fenolat dan flavonoid. *Jurnal Agrotek Ummat*, 9(4), 275–287. <https://doi.org/10.31764/jau.v9i4.10888>
- Cikita, I., Hasibuan, I. H., & Hasibuan, R. (2016). Pemanfaatan flavonoid ekstrak daun katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr.) sebagai antioksidan pada minyak kelapa. *Jurnal Teknik Kimia USU*, 5(1), 45–51. <https://doi.org/10.32734/jtk.v5i1.1524>
- Handayani, N. K. N., Redhana, I. W., & Kartowarsono, N. (2014). The model of conceptual change in learning chemistry. *Jurnal Pendidikan Kimia Undiksha*, 2(1), 56–65. <https://doi.org/10.23887/jjpk.v1i2.3973>
- Kemendikbud. (2018). Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 36 Tahun 2018

- tentang perubahan atas Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 59 Tahun 2014 tentang kurikulum 2013 sekolah menengah atas/madrasah aliyah. In *Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia (Kemendikbud)*. https://jdih.kemdikbud.go.id/detail_peraturan?main=1755.
- Mahendra, I., & Azhar, M. (2022). Ekstraksi dan karakterisasi katekin dari gambir (*Uncaria gambir*). *Jurnal Periodic Jurusan Kimia UNP*, 11(1), 5–7. <https://doi.org/10.24036/p.v11i1.113262>
- Meri, M., Kusumawardhani, R. K., & Widiyowati, I. I. (2023). Hubungan kebiasaan belajar pada masa pandemi COVID-19 terhadap prestasi belajar kimia siswa kelas X SMA Negeri di Kabupaten Kutai Barat. *Jurnal Riset Pendidikan Kimia*, 13(1), 49–56. <https://doi.org/10.21009/JRPK.131.08>
- Muderawan, I. W., Wiratma, I. G. L., & Nabila, M. Z. (2019). Analisis faktor-faktor penyebab kesulitan belajar siswa pada pelajaran kimia. *Jurnal Pendidikan Kimia Indonesia*, 3(1), 17–23. <https://doi.org/10.23887/jpk.v3i1.20944>
- Rahmah, A. H. A. (2019). Efektivitas rimpang kunyit (*Curcuma domestica*) terhadap penurunan risiko aterosklerosis. *Preventif: Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 10(2), 113–120. <https://doi.org/10.22487/preventif.v10i2.126>
- Rahmawati, Y., Ridwan, A., Faustine, S., & Mawarni, P. C. (2020). Pengembangan soft skills siswa melalui penerapan culturally responsive transformative teaching (CRTT) dalam pembelajaran kimia. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 6(1), 86–96. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v6i1.317>
- Rahmawati, Y., Ridwan, A., & Nurbaiti. (2017). Should we learn culture in chemistry classroom? Integration ethnochemistry in culturally responsive teaching. *AIP Conference Proceedings*, 1868. <https://doi.org/10.1063/1.4995108>
- Saputra, R. R., & Kalalinggi, S. Y. (2022). Pengaruh Gugus terhadap Kesetimbangan Keto Enol pada Senyawa Turunan Kurkumin. *Jurnal Cendekia Kimia*, 01(01), 41–51. <https://doi.org/10.36873/bohr.v1i01.5653>
- Setyowati, A., & Suryani, C. L. (2013). Peningkatan kadar kurkuminoid dan aktivitas antioksidan minuman instan temulawak dan kunyit. *Agritech*, 33(4), 363–370. <https://doi.org/10.22146/agritech.9530>
- Suardana, I. N., Redhana, I. W., Sudiatmika, A. A. I. A. R., & Selamat, I. N. (2018). Students' critical thinking skills in chemistry learning using local culture-based 7E learning cycle model. *International Journal of Instruction*, 11(2), 399–412. <https://doi.org/10.12973/iji.2018.11227a>
- Subekti, S., Piliang, W. G., Manalu, W., & Murdiati, T. B. (2006). Penggunaan tepung daun katuk dan ekstrak daun katuk (*Sauropus androgynus* L. Merr) sebagai substitusi ransum yang dapat menghasilkan produk puyuh jepang rendah kolesterol. *Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner*, 11(4), 254–259.
- Sudarmin, Subekti, N., & Fibonacci, A. (2014). Model pembelajaran kimia berbasis etnosains (MPKBE) untuk mengembangkan literasi sains siswa. *Prosiding Seminar Nasional IV Pendidikan Sains*, 83–90.
- Suja, I. W. (2022). Revitalisasi etnosains untuk mendukung literasi. *Bivalen: Chemical Studies Journal*, 5(1), 1–10. <https://doi.org/10.30872/bcsj.v5i1.1106>
- Sulasma, E. S., Wuriana, Z. F., Sari, M. S., & Suhadi, S. (2018). Analisis kualitatif kandungan senyawa aktif pada ekstrak metanol daun dan rhizoma *Phymatodes scolopendria*. *Prosiding Seminar Nasional Hayati*, 6(1), 121–128. <https://doi.org/10.29407/hayati.v6i1.655>
- Suparwati, N. M. A., Suja, I. W., & Tika, I. N. (2023). E-LKPD kimia berbasis STEM dengan muatan etnosains untuk meningkatkan model mental kimia pada materi laju reaksi. *Jurnal Pendidikan Kimia Undiksha*, 7(1), 1–10. <https://doi.org/10.23887/jpk.v7i1.60208>
- Urošević, M., Nikolić, L., Gajić, I., Nikolić, V., Dinić, A., & Miljković, V. (2022). Curcumin: Biological activities and modern pharmaceutical forms. *Antibiotics*, 11(2). <https://doi.org/10.3390/antibiotics11020135>
- Wijana, G., Sila, I. N., & Suartini, L. (2017). Tenun endek Mastuli di Desa Kalianget, Kecamatan Seririt, Kabupaten Buleleng. *Jurnal Pendidikan Seni Rupa Undiksha*, 7(2), 77. <https://doi.org/10.23887/jppsp.v7i2.12214>
- Yunarto, N., Sulistyaningrum, N., Kurniatri, A. A., & Elya, B. (2021). Gambir (*Uncaria gambir*) as a potential alternative treatment for hyperlipidemia. *Jurnal Media Penelitian Dan Pengembangan Kesehatan*, 31(3), 183–192. <https://doi.org/10.22435/mpk.v31i3.4472>