



Etnokimia pada Kain Tenun Songke Asal Desa Kakor Kecamatan Lembor Selatan Kabupaten Manggarai Barat, Nusa Tenggara Timur
(*Ethnochemistry of Songke Woven Fabric from Kakor Village, South Lembor Sub-district, West Manggarai Regency, East Nusa Tenggara*)

Arvinda Ceniorita Lalang^{*}, Heru Christianto², Dewi Lestarani³, Lolita Agustina Magdalena Parera⁴, Maria Mersiana Murni⁵

^{1,2,3,4,5}Program Studi Pendidikan Kimia, FKIP, Universitas Nusa Cendana, Indonesia

Jln. Adisucipto Penfui, Kupang, NTT, Indonesia

*e-mail korespondensi: arvinda.lalang@staf.undana.ac.id

Info Artikel:

Dikirim:

25 Oktober 2023

Revisi:

20 November 2023

Diterima:

30 November 2023

Kata Kunci:

Etnokimia, kain tenun songke

Keywords:

Ethnochemistry, songke woven fabric

Abstrak-Etnokimia merupakan studi kimia dari sudut pandang budaya. Jika diterapkan dalam pembelajaran kimia dapat meningkatkan prestasi dan retensi peserta didik. Karena ilmu yang dipelajari peserta didik berasal dari budayanya sendiri. Namun penerapan pembelajaran kimia berbasis budaya memiliki permasalahan dalam integrasi antar budaya dengan materi kimia. Hal ini juga terjadi di Desa Kakor Kecamatan Lembor Selatan Kabupaten Manggarai Barat. Maka dilakukan penelitian dengan tujuan mengkaji ilmu kimia yang ada pada produk budaya lokal salah satunya adalah kain tenun songke. Desain penelitian yang digunakan bersifat kualitatif dengan pendekatan etnografi. Instrumen yang digunakan adalah observasi, wawancara dan dokumentasi yang telah divalidasi. Data yang terkumpul divalidasi dengan metode triangulasi teknik dan dianalisis dengan secara kualitatif tiga tahapan yakni, reduksi, penyajian data dan kesimpulan. Hasil temuan menunjukkan bahwa dalam pembuatan kain tenun songke berhubungan dengan ilmu kimia yakni pada materi laju reaksi, asam basa dan ikatan kimia dalam tahapan proses pewarnaan benang.

Abstract-The study of chemistry from a cultural standpoint is known as ethnochemistry. If it is used in the learning process, it could improve students' accomplishment and retention in chemistry. Because learner's knowledge originates from their own culture. However, the application of culture-based chemistry learning has problems integrating culture with chemistry materials. This is also relevant to Kakor Village, in South Lembor Sub-district, West Manggarai Regency. So a study was conducted to examine the chemistry that exists in local cultural products, one of which is single woven fabric. The research design used is qualitative with an ethnographic approach. The instruments used are observation, interviews, and documentation that have been verified. The triangulation methodology was used to confirm the data, and then examined qualitatively, which has three stages: reduction, data presentation, and conclusions. The results demonstrate that chemistry plays a role in the production of single woven fabric, namely in the phases of the yarn dyeing process when it comes to reaction rates, acid-base balance, and chemical bonding.

PENDAHULUAN

Etnokimia adalah studi kimia dari sudut pandang budaya [1]. Etnokimia adalah berbagai praktek budaya yang terdapat pada masyarakat yang memiliki keterkaitan secara kimiawi yang menggambarkan praktek kimia dari kelompok budaya yang dapat diidentifikasi sebagai studi tentang gagasan kimia yang dapat ditemukan dalam budaya apapun [2,3]. Etnokimia merupakan kajian baru dalam kimia, kajian ini menggabungkan bidang kimia dengan antropologi budaya.

Penggunaan teknik budaya dalam kelompok masyarakat tertentu diturunkan dari generasi ke generasi dan menjadi suatu konsep standar masyarakat [4]. Contoh pemanfaatan air

kelapa hijau dalam budaya Jawa yang diminum oleh ibu hamil dipercaya dapat membuat kulit bayi menjadi putih bersih, mempercepat persalinan, menyuburkan rambut dan membuat air ketuban bersih. Air kelapa hijau sebagai isotonik alami bermanfaat untuk dehidrasi bagi ibu hamil. Budaya tersebut dapat dikaitkan dengan materi kimia larutan elektrolit dan non elektrolit [5]. Menerapkan etnokimia dalam pembelajaran menunjukkan hasil yang positif karena berdampak pada peningkatan hasil belajar peserta didik.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan menunjukkan penggunaan pendekatan pengajaran etnokimia meningkatkan prestasi dan retensi peserta didik dalam teknik 3 pemisahan campuran standar dibandingkan penggunaan metode diskusi [6]. Selanjutnya penerapan pendekatan *culturally responsive teaching* terintegrasi etnokimia pada materi hidrolisis dapat membantu peserta didik untuk memahami apa yang disampaikan pendidik dan pembelajaran tampak lebih bermakna [7]. Namun penerapan pembelajaran kimia berbasis budaya memiliki permasalahan dalam integrasi antar budaya dengan materi kimia [4, 5, 8]. Hal ini mengakibatkan jarang integrasi budaya dalam pembelajaran kimia [3]. Potensi budaya yang bisa diintegrasikan ke pembelajaran kimia belum pernah dilakukan di Desa Kakor Kecamatan Lembor Selatan Kabupaten Manggarai Barat. Hal ini dibuktikan pada hasil wawancara dengan salah satu guru kimia pada satu-satunya sekolah di sana yaitu di SMAN 02 Lembor Selatan. Berikut hasil wawancara: 1) Guru belum paham pembelajaran berbasis etnokimia; 2) Belum pernah mengaitkan budaya setempat dengan kimia; 3) Belum pernah melakukan proses pembelajaran berbasis budaya; 4) Belum ada sosialisasi di sekolah untuk pembelajaran berbasis etnokimia; 5) Mereka mengakui tidak berpikir untuk memperkenalkan pengetahuan asli dihubungkan dengan kimia; 6) Mereka hanya fokus pembelajaran kimia sesuai dengan silabus yang telah ditentukan.

Hasil wawancara di atas menunjukkan bahwa pengajar di daerah Lembor Selatan belum pernah melakukan kajian etnokimia pada budaya setempat. Salah satu produk budaya daerah tersebut yang memiliki hubungan dengan ilmu kimia adalah kain tenun songke. Maka tulisan ini akan membahas kajian etnokimia pada kain tenun songke asal Desa Kakor, Kecamatan Lembor Selatan, Kabupaten Manggarai Barat, Nusa Tenggara Timur (NTT). Hasil kajian ini menggambarkan integrasi budaya ke dalam pembelajaran kimia SMA. Hasil integrasi ini dapat dijadikan sebagai bahan pertimbangan keluasaan materi ajar guru.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian kualitatif dengan pendekatan etnografi. Prosedur penelitian dengan pendekatan etnografi yang digunakan adalah: 1) mengidentifikasi berbagai unsur etnokimia; 2) menetapkan informan; 3) menggali informasi melalui wawancara; 4) membuat catatan etnografi; 5) mengajukan pertanyaan deskriptif; 6) melakukan analisis wawancara etnografis; 7) membuat analisis domain; 8) mengajukan pertanyaan struktural; 9) melaksanakan analisis taksonomi; 10) menulis etnografi [9]. Instrumen yang digunakan adalah observasi dan wawancara yang dimodifikasi [10] serta dokumentasi. Instrumen observasi dan wawancara yang telah dimodifikasi di validasi oleh 3 orang ahli instrumen. Hasil yang diperoleh dari ahli instrumen akan dihitung persentase keidealannya untuk menentukan tingkat validitas [11]. Instrumen yang telah divalidasi kemudian digunakan untuk mengumpulkan data. Selanjutnya data yang telah terkumpul divalidasi dengan menggunakan triangulasi teknik oleh 3 orang validator. Triangulasi teknik, berarti periset menggunakan observasi partisipasi, wawancara mendalam, dan dokumentasi untuk sumber data yang sama secara serempak [12]. Data yang telah divalidasi dianalisis dengan menggunakan teknik analisa kualitatif. Tahapan dalam teknik analisis kualitatif yaitu reduksi data, penyajian data dan menarik kesimpulan [13].

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Hasil analisis validitas instrumen pedoman observasi dan wawancara masing-masing memiliki presentasi keidealan sebesar 88,15% dan 90% dengan kategori baik dan valid. Data validasi instrumen ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Validasi Instrumen

No	Aspek	Indikator Penilaian	Persentasi rerata tiap aspek pada instrumen (%)	
			Observasi	Wawancara
1	Penilaian konstruksi instrumen	Pedoman instrumen dirumuskan dengan jelas	90	95
		Pedoman instrumen mencakupi aspek pontensial budaya lokal berbasis etnokimia		
		Batasan instrumen dapat menjawab tujuan penelitian		
		Kesesuaian pedoman dalam instrumen dengan tujuan penelitian		
2	Penilaian penggunaan bahasa	Pedoman instrumen menggunakan Bahasa Indonesia yang sesuai dengan kaidah yang baik dan benar	84,45	88,33
		Pedoman instrumen menggunakan Bahasa Indonesia yang mudah dimengerti		
		Pedoman instrumen bebas dari pernyataan yang dapat menimbulkan penafsiran ganda		
3	Penilaian materi instrumen	Pedoman instrumen dapat mengidentifikasi budaya lokal	90	86,67
		Pedoman instrumen dapat mendeskripsikan alat dan bahan terkait budaya lokal		
		Pedoman instrumen dapat mendeskripsikan proses kegiatan budaya lokal		
Rerata keseluruhan aspek			88,15	90

Data yang terkumpul kemudian di validasi dengan triangulasi teknik dan diperoleh persentase keidealan sebesar 96,67% dengan kategori sangat baik dan valid. Hasil validasi data ditampilkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Validasi Data

No	Aspek	Indikator Penilaian	Rerata tiap aspek (%)
1	Penilaian penggunaan bahasa	Hasil data ditulis sesuai kaidah Bahasa Indonesia yang baik benar	93,33
		Formulasi Bahasa mudah dipahami	
		Hasil data bebas dari pernyataan yang dapat menimbulkan penafsiran ganda	
		Ketepatan penggunaan istilah daerah dan pengertiannya dalam Bahasa Indonesia	
2	Penilaian terhadap kelengkapan data	Ketepatan pemilihan narasumber dan lokasi budaya lokal berlangsung	100
		Data produk lokal diperoleh dari semua instrumen yang digunakan	
		Data produk budaya dari tiap instrumen konsisten	
Rerata keseluruhan aspek			96,67

Pembahasan

Data yang telah divalidasi ini selanjutnya di analisis dengan menggunakan teknik analisis kualitatif yang terdiri dari tiga tahapan yakni reduksi data, penyajian data dan menarik kesimpulan. Berikut ini penjelasannya.

a) Reduksi data

Reduksi dilakukan dengan tujuan mengeliminasi bagian data dari budaya yang tidak berhubungan dengan ilmu kimia. Data yang dimaksud dalam tulisan ini adalah proses pembuatan kain tenun songke asal Desa Kakor, Kabupaten Manggarai Barat, NTT. Pembuatan songke ini melalui serangkaian proses yang secara keseluruhannya memerlukan waktu yang lama tergantung dengan motif yang dihendaki. Waktu yang digunakan kurang lebih 6-7 minggu.

Berdasarkan hasil wawancara, alat yang digunakan untuk menenun adalah: *Lihu* (kayu penyangga pinggang), *Pesa* (penampung kain yang sudah jadi atau sudah ditenun), *Mbira* (pengancing benang), *Keropong* (bambu berukuran kecil tempat diletakannya *keliri*). *Keliri* merupakan kayu kecil berukuran sekitar 40 cm yang dililitkan benang yang dipakai sebagai pengunci benang sulam) yang dimasukkan dari kiri ke kanan, *Jangka* (alat yang berbentuk seperti sisir rambut sebagai pemisah benang), *Nggolong* (alat dari bambu yang berukuran sekitar ibu jari orang dewasa yang digunakan sebagai pemberi ruang untuk *keliri*), *Kerempak* (kayu persegi yang dipakai sebagai penekan saat akan menggantikan posisi dari *mbira* dan *nggolong*), *Donging* (kayu bercabang yang membentuk sudut 30 derajat tempat menaruh *banggang* atau papan yang dililit oleh benang), *Banggang* (papan yang digunakan untuk melilitkan berang), *Berang* (mal kain songke). Alat-alat yang digunakan dalam menenun tidak ada kaitannya dengan ilmu kimia sehingga dieliminasi datanya.

Lebih lanjut terkait bahan yang digunakan berdasarkan hasil wawancara adalah *Lawe Sutra* (benang sutera yang digunakan untuk membentuk motif), bahan pewarna alami seperti kayu secang (*Haju Sepang*) untuk warna merah, kayu nangka (*Haju Mok*) untuk warna kuning, kayu ketapang (*Haju Lenci*) untuk warna cokelat gelap, daun nila (*Saung Tao*) untuk warna biru, kapur (*Tahang*) dan/ tawas sebagai penguat warna. Keseluruhan bahan-bahan ini memiliki kaitan dengan ilmu kimia.

Berdasarkan hasil observasi proses pembuatan kain tenun songke meliputi: *pande warna lawe* (pewarnaan), *osang ngg'elok* (pencucian), *paring* (penjemuran), *menghani* (pengikatan benang pada alat tenun) dan proses tenun. Pada proses pembuatan kain tenun songke yang memiliki kaitan dengan ilmu kimia terdapat pada tahap pewarnaan. Maka tahapan lainnya dieliminasi karena tidak memiliki kaitan dengan ilmu kimia.

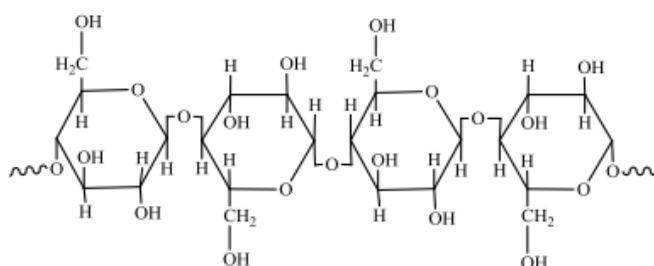
b) Penyajian data

Pada bagian ini akan dijelaskan hubungan antara budaya tenun songket dengan ilmu kimia, ditinjau dari:

1) Bahan-bahan yang digunakan

(a) Benang sutera (*Lawe Sutra*)

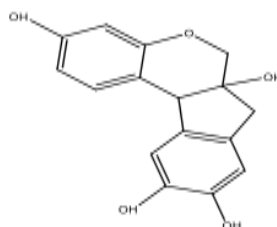
Benang sutera dalam bahasa Manggarai *Lawe Sutra*, terbuat dari kapas yang terdiri dari 90% serat selulosa ($C_6H_{10}O_5$) [14]. Selulosa memiliki tiga gugus hidroksil menyebabkan selulosa bersifat hidroskopis dan reaktif terhadap zat-zat kimia [15].



Gambar 1. Struktur Kimia Selulosa [15]

(b) Kayu secang (*Haju Sepang*)

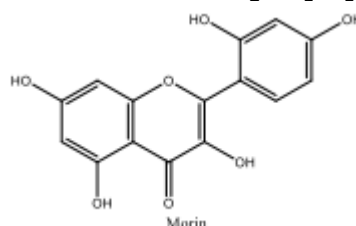
Kayu secang dalam bahasa Manggarai *Haju Sepang* berasal dari pohon secang (*Caesalpinia sappan*) dan memiliki kandungan bahan kimia. Batang kayu secang mengandung asam galat, tannin, alkaloid, saponin, flavonoid, fenolik, glikosida, resin, resorsin, brazilin, brasilein [16]. Brazilin adalah golongan senyawa yang memberi warna merah pada kayu secang dengan struktur ($C_6H_{14}O_5$). Brazilin merupakan kristal berwarna kuning, akan tetapi jika teroksidasi akan menghasilkan warna merah kecokelatan dan dapat larut dalam air [17]. Warna ini dapat digunakan sebagai bahan pewarna alami.



Gambar 2. Struktur Kimia Senyawa Brazilin [17]

(c) Kayu nangka (*Haju Mok*)

Kayu nangka dalam bahasa Manggarai *Haju Mok* berasal dari pohon nangka (*Artocarpus heterophyllus*) dan memiliki kandungan bahan kimia. Batang kayu nangka mengandung zat yang berwarna kuning yang dinamakan morine, alkaloid, saponin, glucoside dan ca oxalate [18]. Kayu nangka mengandung flavonoid yang merupakan salah satu golongan fenol alam [19]. Tanin yang terdapat kayu nangka adalah adalah jenis morin yang memberikan warna kuning sitrun pada kayu nangka. Warna kuning dari morin dapat digunakan mewarnai bahan tekstil dari serat kapas [20].

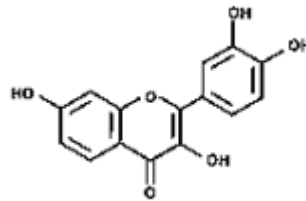


Gambar 3. Struktur Kimia Senyawa Morin[20]

(d) Kayu ketapang (*Haju Lenci*)

Kayu ketapang dalam bahasa Manggarai *Haju Lenci* merupakan kayu yang berasal dari pohon ketapang (*Terminalia cappa*). Ketapang mengandung flavonoid, saponin, titrepen, diterpene, senyawa fenolik dan tannin [21]. Warna tannin yang dihasilkan berupa warna kuning kecokelatan hingga coklat gelap [22]. Warna coklat gelap yang

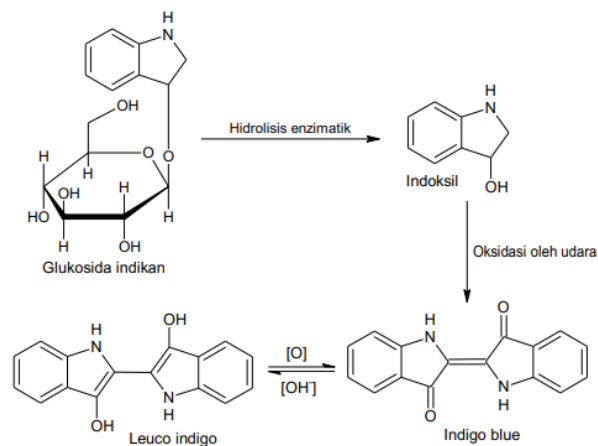
dihasilkan terlihat seperti warna hitam dan digunakan sebagai bahan pewarna alami [23].



Gambar 4. Struktur Kimia Senyawa Tannin [23]

(e) Daun nila (*Saung Tao*)

Daun nila dalam bahasa Manggarai *Saung Tao* merupakan bagian tanaman nila (*Indigofera tinctoria* Inn). Tarum mengandung glukosida indikan yang dihidrolisis oleh enzim menjadi indoksil kemudian dioksidasi menjadi biru indigo melalui oksidasi udara [24]. Oleh karena itu masyarakat Desa Kokar melakukan pewarnaan tahap akhir melalui penjemuran di udara terbuka untuk mendapatkan warna biru yang semakin jelas.



Gambar 5. Biosintesis Senyawa Indigo [25]

(f) Kapur (*Tahang*) atau tawas sebagai mordan (pengikat zat warna)

Kapur atau tawas digunakan sebagai mordan (pengikat zat warna) dalam proses fiksasi saat pewarnaan kain songke. Mordan sangat berfungsi untuk membantu reaksi kimia yang terjadi antara pewarna dan serat kain, sehingga zat warna akan terserap secara baik oleh kain mori [26]. Kapur yang digunakan adalah kapur makan dalam bahasa Manggarai disebut *Tahang*. Kapur memiliki struktur kimia $\text{Ca}(\text{OH})_2$ dan bersifat sebagai basa. Selain kapur bisa juga digunakan tawas yang memiliki struktur kimia $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ dan bersifat sebagai asam lemah.

2) Proses pembuatan kain tenun songke

Kain songke dalam bahasa Manggarai dikenal dengan *Towe Songke* memiliki proses pembuatan yang terdiri dari beberapa tahap. Tahap pembuatan yang memiliki kaitan dengan ilmu kimia adalah tahap pewarnaan. Kaitan tersebut dapat dijabarkan sebagai berikut:

(a) Laju Reaksi

Laju reaksi kimia dapat dinyatakan sebagai berkurangnya konsentrasi pereaksi (reaktan) tiap satuan waktu atau bertambahnya konsentrasi hasil reaksi (produk) tiap satuan waktu. Proses pewarnaan kain dapat diimplementasikan dalam materi

laju reaksi dimana pengaruh proses pewarnaan ditentukan oleh faktor-faktor laju reaksi seperti suhu, luas permukaan, dan konsentrasi.

(1) Faktor luas permukaan

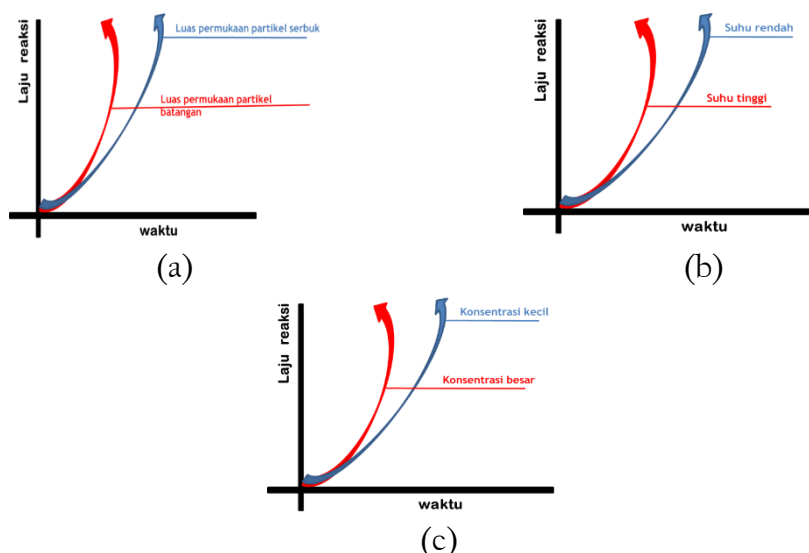
Sesuai dengan hasil wawancara masyarakat di Desa Kokar pada proses pewarnaan, bahan warna yang dipakai terlebih dahulu dipotong kecil-kecil atau dihaluskan, hal ini agar pada proses ekstraksi larutan zat warna dapat dihasilkan lebih cepat dan hasil ekstrak warnanya lebih bagus, hal ini sesuai dengan materi kimia laju reaksi pada faktor luar permukaan dimana jika ada pencampuran reaktan yang terdiri dari dua fasa atau lebih, maka tumbukannya terjadi di bagian permukaan zat. Padatan yang bentuknya serbuk halus, punya luas permukaan bidang sentuh yang lebih besar kalau dibandingkan dengan padatan yang berbentuk lempeng atau butiran. Maka, berlaku bahwa semakin besar luas permukaan partikelnya, maka frekuensi tumbukan bisa jadi semakin tinggi. Inilah yang menyebabkan reaksi berlangsung lebih cepat.

(2) Suhu

Reaksi kimia umumnya lebih cepat jika dilangsungkan pada suhu yang lebih tinggi. Jika suhunya rendah, maka reaksi kimia akan lebih lambat terjadi. Proses ekstraksi warna pada pewarnaan kain alami sangat dipengaruhi oleh suhu pada saat memasak bahan warna (tumbuhan) semakin tinggi suhu pada alat pemanas maka waktu yang dibutuhkan pada proses ekstraksi warna akan semakin cepat.

(3) Konsentrasi

Pada proses pewarnaan benang hal yang perlu diperhatikan adalah kepekatan larutan warna tersebut, artinya punya konsentrasi yang besar, punya partikel yang lebih rapat agar proses pewarnaannya lebih cepat dan baik dibandingkan dengan larutan encer. Hal ini sesuai dengan materi kimia laju reaksi pada faktor konsentrasi dimana semakin tinggi konsentrasinya, maka semakin banyak molekul dalam tiap satuan. Ini berakibat tumbukan antarmolekul intensitasnya makin sering terjadi dan reaksinya berlangsung semakin cepat.



Gambar 6. Grafik laju reaksi: (a) faktor luas permukaan; (b) faktor suhu; (c) faktor konsentrasi (Sumber: dokumentasi pribadi)

(b) Asam Basa

Pada proses pewarnaan kain dapat diimplementasikan kedalam materi asam basa. Bagian tumbuhan yang digunakan dapat menjadi indikator asam basa. Karena terdapat senyawa yang menjadi pigmen warna alami yang bila direaksikan dengan basa atau asam akan terjadinya perubahan warna. Proses pewarnaan kain tidak terlepas dari tahap fiksasi. Tahap fiksasi merupakan proses memperkuat warna yang dihasilkan pada saat proses pewarnaan benang dengan ditambahkan dengan bahan tambahan (mordan) berupa kapur sirih atau tawas. Hal ini dikarenakan kedua mordan yang ditambahkan ini mempunyai sifat yang berbeda pula. Kapur sirih dengan rumus kimia $\text{Ca}(\text{OH})_2$ merupakan senyawa yang bersifat basa. Sedangkan tawas dengan rumus kimia $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ yang bersifat asam. Perbedaan warna yang dihasilkan disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Warna benang pada proses pewarnaan kain tenun di Desa Kokar, Kabupaten Manggarai Barat, NTT (proses fiksasi)

Tumbuhan	Senyawa	Penambahan Mordan		Tanpa Mordan, hanya Air (Suasana Netral)
		Kapur sirih (Suasana Basa)	Tawas (Suasana Asam)	
Kayu Secang	Brazilin	Merah Tua	Merah Cerah	Merah (Lebih pudar)
Kayu Nangka	Morin	Kuning Tua	Kuning	Kuning Citrun (Lebih pudar)
Kayu Ketapang	Tanin	Coklat Tua	Coklat	Kuning kecoklatan
Daun Nila	Indigo	Biru Cerah	Biru agak gelap	Biru

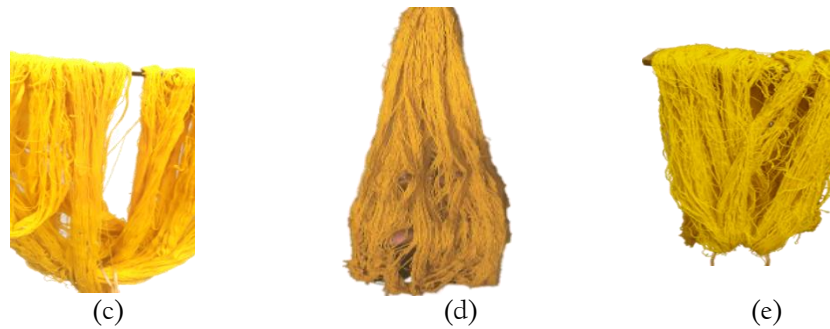
Tabel 3 menunjukkan bahwa senyawa-senyawa yang dihasilkan dari tiap tumbuhan akan menghasilkan warna yang berbeda pada tiap suasana tergantung mordan yang digunakan. Gambar warna benang yang dihasilkan dari kayu Nangka sebagai salah satu bagian tanaman yang dipakai oleh masyarakat Desa Kokar dalam pewarnaan disajikan pada Gambar 7.



(a)



(b)

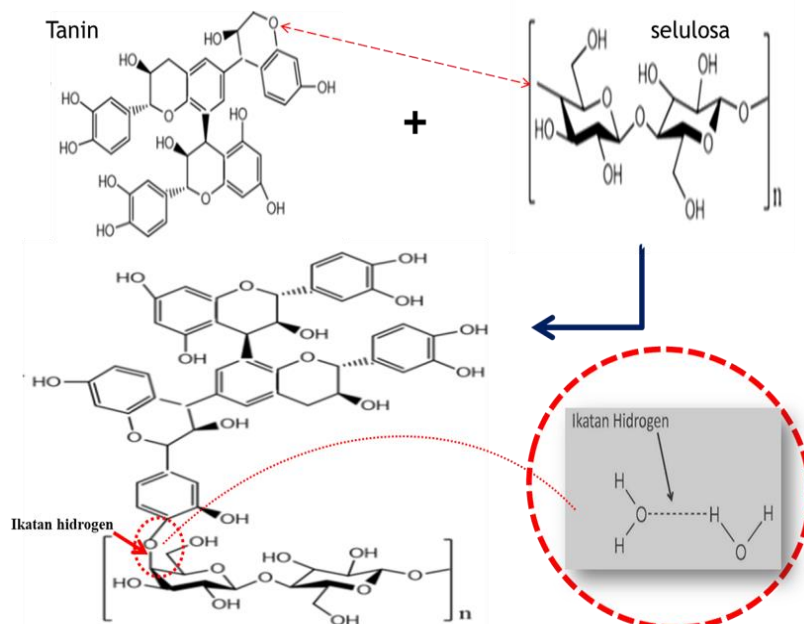


Gambar 7. (a) Proses perebusan kayu nangka; (b) proses penjemuran; (c) hasil benang yang diwarnai tanpa mordan; (d) hasil benang yang diwarnai dengan mordan kapur; (e) hasil benang yang diwarnai dengan mordan tawas (Sumber: Dokumen Pribadi)

(c) Ikatan Kimia

(1) Ikatan hidrogen

Proses pewarnaan benang haruslah menggunakan mordan sebagai fiksator dalam menguatkan ikatan warna pada proses pewarnaan. Proses pewarnaan tanpa mordan akan menyebabkan warna pada benang akan mudah pudar dan luntur bila terkena air. Hal ini disebabkan oleh ikatan antara selulosa dari benang dan zat warna dari tumbuhan yang terbentuk pada proses pewarnaan (tanpa menggunakan mordan) adalah ikatan hidrogen. Ikatan yang terbentuk ini hanyalah ikatan fisik maka ikatan yang dihasilkan kurang kuat sehingga menyebabkan zat warna dapat mudah lepas dari serat kapas ketika dilakukan proses pencucian/pembilasan. Proses benang dicelupkan ke dalam larutan warna, maka zat warna akan masuk dan teradsorpsi ke dalam serat kapas dan terbentuklah ikatan hidrogen. Ikatan ini terbentuk oleh adanya atom hidrogen pada gugus hidroksil serat kapas yang mengadakan ikatan fisik dengan gugus pembawa warna yang dihasilkan dari tanaman. Ikatan ini akan mudah putus jika berinteraksi dengan air. Akibatnya warna mudah luntur jika benang/kain songke terkena air. Berikut ini contoh ikatan hidrogen yang terjadi antara tannin (dari kayu nangka) dan selulosa (dari benang)



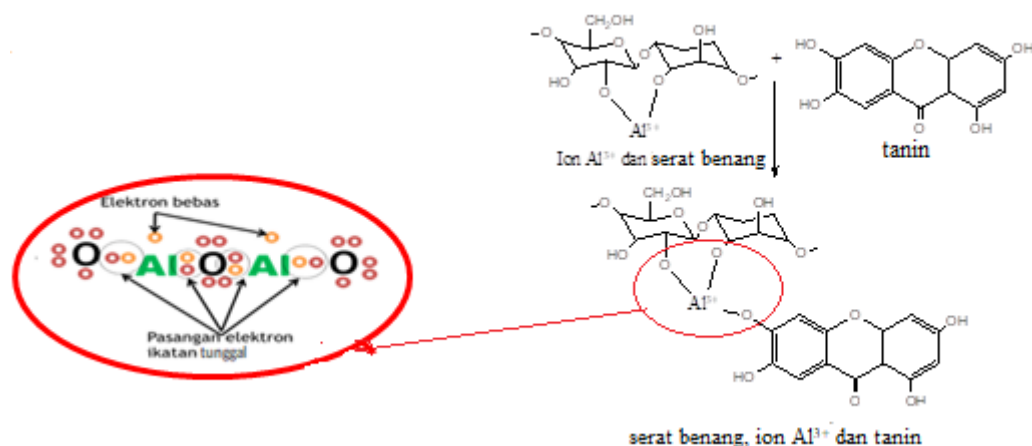
Gambar 8. Ikatan hidrogen yang terbentuk dari selulosa dan tannin [27]

(2) Ikatan kovalen

Fiksasi adalah langkah penting dalam pewarnaan benang alami karena memperkuat ikatan zat warna pada benang. Sehingga warna tidak mudah luntur jika benang/ kain songke dicuci dengan air. Proses fiksasi atau pengikatan zat warna akan menggunakan mordan berupa kapur $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ataupun tawas ($\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$). Melalui penambahan mordan, ikatan hidrogen yang awalnya terbentuk akan berubah menjadi ikatan kovalen. Inilah yang menyebabkan warna pada benang tidak akan mudah luntur. Proses pembentukan ikatan kovalen dikarenakan $\text{Ca}(\text{OH})_2$ dan $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ pada proses ini Al dan Ca akan memperkuat ikatan mengikat O pada pigmen warna dan benang untuk membentuk ikatan kovalen sehingga warna benang tidak mudah luntur dan pudar. Berikut ini contoh ikatan yang terjadi antara mordan (tawas dan kapur) dengan benang yang diwarnai (dengan senyawa tannin).

(a) Ikatan kovalen antara Al (mordan tawas) dan O (benang yang telah diwarnai)

Aluminium dan oksigen saling berikatan dan membentuk ikatan kovalen di mana adanya penggunaan bersama pasangan elektron oleh kedua atom yang berikatan untuk mencapai konfigurasi elektron yang stabil. Ikatan kovalen yang terbentuk pada kedua atom tersebut adalah ikatan kovalen tunggal.

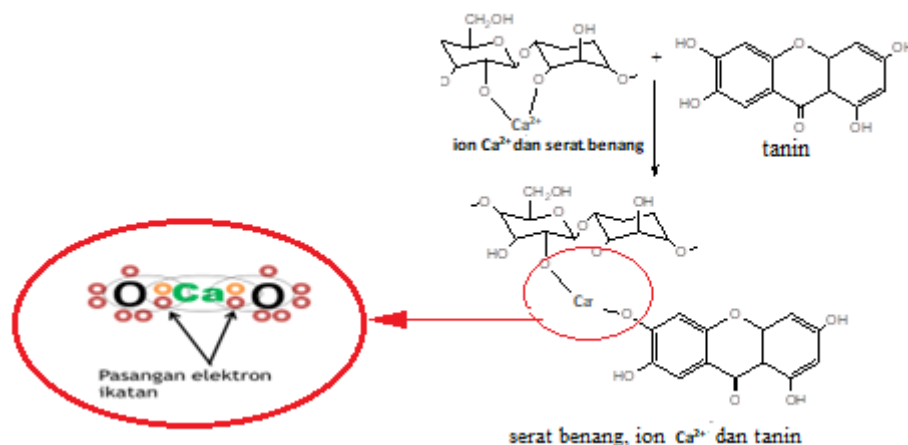


Gambar 9. Ikatan kovalen aluminium (dari tawas) dan oksigen dari (serat benang-selulosa dan zat warna-tannin) [28]

Atom Al dari mordan tawas akan membentuk ikatan kovalen dengan atom O dari benang yang telah diwarnai. Ilustrasinya dapat dilihat pada Gambar 9.

(b) Ikatan kovalen Ca (mordan kapur) dan O (benang yang telah diwarnai)

Kalsium dan oksigen saling berikatan dan membentuk ikatan kovalen di mana adanya penggunaan bersama pasangan elektron oleh kedua atom yang berikatan untuk mencapai konfigurasi elektron yang stabil. Ikatan kovalen yang terbentuk pada kedua atom tersebut adalah ikatan kovalen tunggal.



Gambar 10. Ikatan kovalen aluminium (dari kapur) dan oksigen dari (serat benang-selulosa dan zat warna-tanin) [28]

c) Kesimpulan

Kesimpulan merupakan tahapan terakhir dari teknik analisis data pada penelitian ini. Berdasarkan pemaparan pada bagian penyajian data di atas, dapat dilihat kesimpulannya pada tabel berikut:

Tabel 4. Ringkasan kajian etnokimia dalam kain tenun songke (pada proses pewarnaan benang)

Hubungan dengan ilmu kimia	Hubungan dengan mata pelajaran kimia
Laju Reaksi	Faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi
Asam Basa	Indikator asam basa
Ikatan Kimia	Ikatan hidrogen dan ikatan kovalen tunggal

KESIMPULAN

Kesimpulan dari hasil penelitian ini menunjukkan bahwa dalam produk budaya kain tenun songke masyarakat Desa Kakor, Kecamatan Lembor Selatan, Kabupaten Manggarai Barat, NTT memiliki kaitan dengan ilmu kimia. Kaitan antara ilmu kimia dan pembuatan kain tenun songke terdapat pada proses pewarnaan benang. Ilmu kimia yang dapat dijelaskan dari proses tersebut adalah: 1) laju reaksi, pada tahap persiapan tumbuhan bahan pewarna (ukuran-luas permukaan), jumlah tumbuhan bahan pewarna yang digunakan (konsentrasi), tinggi suhu yang digunakan saat memasak tumbuhan bahan pewarna (suhu); 2) asam basa, pada tahap fiksasi bagian tumbuhan yang digunakan dapat menjadi indikator asam basa; 3) ikatan kimia, pada tahap fiksasi, penggunaan kapur (mordan) membentuk ikatan kovalen antara benang dan zat warna dari tumbuhan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih diberikan kepada pemerintah dan masyarakat di Desa Kakor, Kecamatan Lembor Selatan, Kabupaten Manggarai Barat, NTT serta pihak-pihak lain yang tidak disebutkan yang telah berperan dalam pelaksanaan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Abonyi, Okechukwu S., Lawrence Achimugu, and M. Njoku. Innovations in Science and Technology Education: A case for ethnoscience based science classrooms. *International Journal of Scientific and Engineering Research*, 2014; 5(1): 52-56
Link: https://www.researchgate.net/publication/259657053_Innovations_in_Science_and_Technology_Education_A_Case_for_Ethnoscience_Based_Science_Classrooms#fullTextFileContent
- [2] Abramova, Inna, and Alexander Greer. Ethnochemistry and Human Rights. *Chem Biodivers*, 2013; 10(9). doi: <https://doi.org/10.1002/cbdv.201300211>
- [3] Ador, N. K. S. Ethnochemistry of Maguindanaons' on the Usage of Household. *Chemicals: Implications to Chemistry Education. Journal of Social Sciences (COES&RJ-JSS)*, 2017; 6(2S): 8-26. Link: <https://ideas.repec.org/a/jso/coejss/v6y2017i2sp8-26.html>
- [4] Rosa, M., & Clark, D. Ethnomathematics: the cultural aspects of mathematics. *Revista Latinoamericana De Etnomatemática Perspectivas Socioculturales De La Educación Matemática*, 2011; 4(2): 32-54.
<https://revista.etnomatematica.org/index.php/RevLatEm/article/view/32>
- [5] Rahmawati, Yuli. Pengembangan soft skills siswa melalui penerapan culturally Responsive transformative teaching (CRTT) dalam pembelajaran kimia. *Jurnal Pembelajaran Pendidikan IPA*, 2020; 6(1): 86-96. doi: <https://doi.org/10.29303/jppipa.v6i1.317>
- [6] Ajayi, O.V., Achor, E.E., & Og, P. Use of ethnochemistry teaching approach and Achievement and retention of senior secondary students in standard mixture separation Techniques. *International Centre for Science, Humanities and Education Research Journal*, 2017; 3(1): 21-30.
Link: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3086799
- [7] Arif, I., Lukman, A., & Tuara, Z. Penerapan Pendekatan Culturally Responsive Teaching Terintegrasi Etnokimia dalam Mengembangkan Keterampilan Siswa Abad 21 pada Materi Hidrolisis di MAN 1 TIKEP. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 2021; 7(2): 194-204.
doi: <https://doi.org/10.5281/zenodo.4661844>
- [8] Rahmawati, Y., Rahman, A., Ridwan, A., Triwana, M., Fahriza, N.N., Rizqiya, L.D., Sanah, N.U. *Pendekatan pembelajaran kimia berbasis budaya dan karakter: Culturally responsive teaching terintegrasi etnokimia*. Jakarta: LPPM Universitas Negeri Jakarta, 2017.
- [9] Hasanudin. Etnomatematika Melayu: Pertautan Antara Matematika dan Budaya pada Masyarakat Melayu Riau. *Sosial Budaya*, 2017: 14(2): 136-149.
doi: <http://dx.doi.org/10.24014/sb.v14i2.4429>
- [10] Azizah, Nur, dan Shidiq Premono. Identifikasi Potensi Budaya Lokal Berbasis Etnokimia Di kabupaten Bantul. *Journal of Tropical Chemistry Research and Education*, 2021; 3(1): 53-60.
doi: <https://doi.org/10.14421/jtcre.2021.31-06>
- [11] Arikunto, Suharsimi. "Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik". Jakarta: Rineka Cipta. 2006.

- [12] Alfansyur, Andarusni, and Mariyani Mariyani. Seni mengelola data: Penerapan triangulasi teknik, sumber dan waktu pada penelitian pendidikan sosial. *Historis: Jurnal Kajian, Penelitian dan Pengembangan Pendidikan Sejarah*, 2020; 5(2):146-150. doi: <https://doi.org/10.31764/historis.v5i2.3432>
- [13] Sugiyono. *Metode Penelitian Administrasi: Dilengkapi Metode R&D*. Bandung: Alfabeta, 2017.
- [14] Wikipedia. (2023). *Selulosa*. Diakses pada tanggal 5 April 2023, link: <https://id.wikipedia.org/wiki/Selulosa#:~:text=Selulosa%20adalah%20senyawa%20organik%20yang,hewan%20yang%20memiliki%20enzim%20selulase>.
- [15] Wedyatmo, Didik Achadi. (2012). *Variasi Konsentrasi, Temperatur Proses Dan Waktu Fiksasi Pada Pencelupan Kain Kapas 100% Dengan Zat Warna Chloranyl Blue H-ERD Terhadap Ketahanan Luntur Warna Dengan Metode Taguchi*. Tesis: Universitas Islam Indonesia. Diakses pada tanggal 5 April 2023, link: <https://dspace.uui.ac.id/handle/123456789/37033>
- [16] Kusmiati, Dameria, Priadi Dody, "Analisa Senyawa Aktif Ekstrak Kayu Secang (*Caesalpinia sappan* L.) yang Berpotensi Sebagai Antimikroba [Analysis on Compound Extract Secang Wood (*Caesalpinia sappan* L.) as Potential Antimicrobial]", Prosiding Seminar Nasional Teknologi Hijau I, Semarang, Mei, 2014.
- [17] Adawiyah, D.R., Lioe, H.N., Anggreni, R. Isolation and characterization of the major natural dyestuff component of brazilwood (*Caesalpinia sappan* L). *International Food Research Journal*, 2012; 19(2):537-542.
Link: [http://www.ifrj.upm.edu.my/19%20\(02\)%202012/\(24\)IFRJ-2012%20Lioe.pdf](http://www.ifrj.upm.edu.my/19%20(02)%202012/(24)IFRJ-2012%20Lioe.pdf)
- [18] Dalimartha S. *Atlas tumbuhan obat jilid 5*. Jakarta: Pustaka Bunda, 2008.
- [19] Rosyida Ainur dan Subiyati. Pemanfaatan Limbah Serutan Kayu Nangka (*Artocarpus heterophyllus*) Untuk Pewarnaan Kain Sutera. *Dinamika Kerajinan Batik*, 2018; 35(2):111-118
Link: <https://media.neliti.com/media/publications/272188-pemanfaatan-limbah-serutan-kayu-nangka-a-59b72fbf.pdf>
- [20] Rosyida Ainur dan Zulfiya Anik. Pewarnaan Bahan Tekstil dengan Menggunakan Ekstrak Kayu Nangka dan Teknik Pewarnaannya untuk Mendapatkan Hasil yang Optimal. *Jurnal Rekayasa Proses*, 2013; 7(2): 52-58. DOI: <https://doi.org/10.22146/jrekpros.4952>
- [21] Hevira, L. Edison, Munaf. Rahmiana, Z. The use of *Terminalia catappa* L. fruit shell as biosorbent for the removal of Pb (II), Cd (II) and Cu (II) ion in liquid waste. *Journal of Chemical and Pharmaceutical Research*. 2015; 7(10): 79-89.
Link: <https://www.jocpr.com/articles/the-use-of-terminalia-catappa-l-fruit-shell-as-biosorbent-for-the-removal-of-pbii-cdii-and-cuui-ion-in-liquid-waste.pdf>
- [22] Eriani, W. Pengaruh Waktu Maserasi, Perlakuan Bahan dan Zat Fiksasi Pada Pembuatan Warna Alami Daun Ketapang (*Terminalia catappa* L.). *Universitas Muhammadiyah Surakarta*, 2017; 1(1): 1-19.
- [23] Pizzi, A. Tannins: prospectives and actual industrial applications. *Journal of Biomolecules*. 2019; 9(8): 1-30. doi:10.3390/biom9080344

- [24] Lestari, K., & Riyanto. Pembuatan Pewarna Alam Biru dari *Indigofera tinctoria*. *Dinamika Kerajinan dan Batik*, 2004; 21:7-15. doi: <http://dx.doi.org/10.22322/dkb.v0i21.1107>
- [25] Namirah I., Affifah, I., Wijayanti, I.E., Langitasari, I. Kajian Terhadap Tanaman Pewarna Alami Pada Masyarakat Baduy Luar. *EduChemia (Jurnal Kimia dan Pendidikan)*, 2019; 4(2): 204-212. doi: <http://dx.doi.org/10.30870/educhemia.v4i2.6150.g4566>
- [26] Ahmad A.F., Hidayati N. Pengaruh Jenis Mordan dan Proses Mordanting Terhadap Kekuatan dan Efektifitas Warna Pada Pewarnaan Kain Katun Menggunakan Zat Warna Daun Jambu Biji Australia. *Indonseian Journal of Halal*, 2018; 1(2):84-88. doi: <https://doi.org/10.14710/halal.v1i2.4422>
- [27] Suheryanto, D. *Optimalisasi Celupan. Ekstrak Daun Mangga pada Kain Batik. Katun dengan Iring Kapur*. Prosiding Seminar Rekayasa Kimia dan Proses, Semarang. Agustus, 4-5, 2010
- [28] Wilujeng, R.A., Kusnawati., Ratiwi, E. (2010). *Ekstraksi Dan Karakterisasi Zat Warna Alami Dari Daun Mangga (Mangifera Indica Liin) Serta Uji Potensinya Sebagai Pewarna Tekstil*. PKM-AI: Universitas Negeri Malang. Diakses pada tanggal 25 April 2023, Link: <http://kemahasiswaan.um.ac.id/ekstraksi-dan-karakterisasi-zat-warna-alami-dari-daun-mangga-mangifera-indica-liin-serta-uji-potensinya-sebagai-pewarna-tekstil/>