

## KAJIAN ETNOSAINS PEMBUATAN KAIN TENUN IKAT KARAJA DESA SODANA KECAMATAN LAMBOYA KABUPATEN SUMBA BARAT SEBAGAI SUMBER BELAJAR IPA

Oktavianus Deke<sup>1</sup>, Yulita Adelfin Lede<sup>2</sup>, Yohanis Umbu Kaleka<sup>3</sup>,  
Florensia Sriyanti Maghu Ate<sup>4</sup>

<sup>1, 2, 3, 4</sup>Universitas Katolik Weetebula, Jl. Mananga Aba, Karuni, Nusa Tenggara Timur, Indonesia  
Email: [oktadeke@gmail.com](mailto:oktadeke@gmail.com)

---

### Article History

Received: 05-01-2025

Revision: 21-02-2025

Accepted: 09-03-2025

Published: 30-03-2025

**Abstract.** The purpose of this study is to find out the ethnoscience study of making Ikat Karaja woven fabric in Sodana Village, Lamboya District as a Science Learning Source. This research uses a qualitative method. The data was obtained from the results of observations, documentation interviews and analysis. The instruments used in this research are: observation sheets, interview sheets and documentation. Data analysis techniques through the stages of data reduction, data presentation and conclusion drawing. The results of the study show that: The amount of biodiversity on the island of Sumba is reflected in the traditional equipment and materials used in the smelting process, which are divided into various categories. The making of Karaja ikat woven fabric consists of several stages, namely (1) preparing tools and materials such as Kijora, Doka, Koba, Bedo, Unna, Malirra, Analakatta, Hawungu, Rope raffia, scissors, thread, (2) determining the motif (3). tying motifs, (4) coloring motifs, and (5) weaving, the process of making weaving until it becomes fabric. The weaving process is also related to the material Physics of friction, pressure, gravitational potential energy and kinetic energy, material of plant biodiversity Biology, on Chemistry material, namely addictive substances. In conclusion, the manufacture of Karaja ikat woven fabric has ethnoscientific value, cultural values that are believed by the community to be used in science learning.

**Keywords:** Karaja Ikat Weaving, Ethnoscience, Science Learning Resources

**Abstrak.** Tujuan penelitian ini untuk mengetahui kajian etnosains pembuatan kain tenun Ikat Karaja di Desa Sodana Kecamatan Lamboya Sebagai Sumber Belajar IPA. Penelitian ini menggunakan metode kualitatif. Data tersebut diperoleh dari hasil observasi, wawancara dokumentasi dan analisis. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah : lembar observasi, lembar wawancara dan dokumentasi. Teknik analisis data melalui tahapan reduksi data, penyajian data dan penarikan kesimpulan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa: Besarnya keanekaragaman hayati di pulau Sumba tercermin pada peralatan dan bahan tradisional yang digunakan dalam proses pemenuhan, yang terbagi dalam berbagai kategori. Pembuatan kain tenun ikat Karaja terdiri dari beberapa tahap yaitu (1) menyiapkan alat dan bahan seperti *Kijora, Doka, Koba, Bedo, Unna, Malirra, Analakatta, Hawungu*, Tali rafia, Gunting, Benang, (2) menentukan motif (3). mengikat motif, (4) mewarnai motif, dan (5) menenun, proses pembuatan tenun sampai menjadi kain. Proses penenunan juga juga berkaitan dengan materi Fisika gaya gesek, tekanan, energi potensial gravitasi dan energi kinetik, materi Biologi keanekaragaman hayati tumbuhan, pada materi Kimia yaitu zat adiktif. Kesimpulannya pembuatan kain tenun ikat Karaja memiliki nilai etnosains, nilai-nilai budaya yang dipercaya oleh masyarakat dapat digunakan dalam pembelajaran IPA.

**Kata Kunci:** Tenun Ikat *Karaja*, Etnosains, Sumber Belajar Sains

---

**How to Cite:** Deke, O., Lede, Y. A., Kaleka, Y. U., & Ate, F. S. M. (2023). Kajian Etnosains Pembuatan Kain Tenun Ikat Karaja Desa Sodana Kecamatan Lamboya Kabupaten Sumba Barat Sebagai Sumber Belajar IPA. *Indo-MathEdu Intellectuals Journal*, 6 (2), 2225-2238. <http://doi.org/10.54373/imeij.v6i2.2528>

---

## PENDAHULUAN

Etnosains merupakan strategi membangun lingkungan belajar dengan mengaitkan nilai-nilai budaya dan tradisi dalam proses pembelajaran agar berguna bagi kehidupan peserta didik (Suastra, 2010; Mardianti, Kasmantoni & Walid, 2020). Wahyu (2017) menegaskan bahwa etnosains merupakan pengetahuan budaya dan tradisi yang khas pada suatu daerah dan bangsa. Etnosains dapat menjadi pendekatan pembelajaran untuk merekonstruksi sains asli (*indegenous science*) yang berkembang dalam kehidupan masyarakat untuk di ubah menjadi sains ilmiah (Khoiri & Sunarno, 2018). Etnosains berlandaskan pandangan konstruktivisme dan mengutamakan pembelajaran bermakna (*meaningfull learning*) (Akmal et al, 2020). Alvonco (2014) menjelaskan bahwa penjelasan bermakna dapat memfasilitas peserta didik untuk belajar sambil melakukan (*learining by doing*). *Learning by doing* memungkinkan peserta didik untuk menghubungkan konsep-konsep sains yang di pelajari dengan nilai-nilai budaya dan tradisi dalam kehidupan sehari-hari (Puspasari et al, 2019).

Nusa Tenggara Timur (NTT) merupakan salah satu daerah di Indonesia yang kaya akan warisan sosial dan keunggulan karakteristik. Daerah yang terletak di bagian tenggara Indonesia ini memiliki beberapa pulau yaitu Flores, Sumba, Komodo dan pulau-pulau lainnya. Meski mempunyai tradisi yang khas, namun terdapat persamaan antara seluruh suku yang tersebar di kepulauan NTT, khususnya pakaian adat mereka. Kain biasa ini disebut tenun. Latihan menenun telah diciptakan oleh setiap suku di Nusa Tenggara Timur dari zaman ke zaman, dengan tujuan untuk melindungi kesenian tenun. Bagi masyarakat Nusa Tenggara Timur, menenun dipandang sebagai salah satu aset keluarga yang sangat dihormati (indonesia.go.id, 2019). Dalam proses penenunan yang dilakukan masyarakat, dihasilkanlah tekstil yang berkualitas tinggi, dengan berbagai hiasan pada tekstil tersebut (Viatra & Triyanto, 2014). Pengrajin tekstil tradisional mempunyai keterampilan dan pengetahuan yang telah ada sejak zaman dahulu dan berkembang serta berlanjut dari generasi ke generasi. Yang unik dari kain tenun Ikat adalah masih dibuat dengan alat tenun tradisional, masih terjamin keasliannya (Erwandi, 2017).

Kain tenun Sumba merupakan warisan sosial yang mempunyai makna filosofis yang mengandung nilai-nilai kehidupan yang sakral dan sangat dihormati oleh masyarakat Sumba. Menenun sudah menjadi bagian tak terpisahkan dari kehidupan perempuan Sumba, karena menjadi penanda kepandaian dan perkembangan perempuan. Mereka menenun menggunakan alat konvensional sehingga pengerjaan satu helai kain memakan waktu kurang lebih satu hingga dua minggu. Tenun Ikat Karaja berasal dari kecamatan Lamboya, kabupaten Sumba Barat, Nusa Tenggara Timur. Karaja yang berarti “seni” dengan motif yang beragam, artinya keanekaragaman ukiran motif dalam lembaran kain yang diadopsi budaya, adat istiadat, alam

semesta dan titah leluhur sebagai pengingat “anti lupa” akan sejarah lokal. Unikny proses pembuatan motif karaja tidak melalui proses menggambar pola motif di lembaran kertas atau kain terlebih dahulu melainkan langsung melalui “seni berpikir dan seni menghitung. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui kajian etnosains pembuatan kain tenun Ikat Karaja di Desa Sodana Kecamatan Lamboya Sebagai Sumber Belajar IPA.

## **METODE**

Penelitian ini menggunakan metode kualitatif. Pengumpulan data diperoleh dari observasi, wawancara, dan dokumentasi (Sugiono, 2018). Subjek penelitian ini adalah Ibu-ibu penenun atau penduduk sekitar yang merupakan bagian dari pembuat kain tenun ikat Karaja di Desa Sodana. Teknik pengumpulan data melalui: 1) observasi berupa alat dan bahan tenun, 2) wawancara berupa informasi mengenai proses pembuatan kain tenun ikat Karaja, dan 3) dokumentasi berupa gambar alat, bahan dan proses pembuatan kain tenun ikat karaja selama di lapangan. Adapun instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah lembar observasi, lembar wawancara, dan dokumentasi. Teknik analisis data yang digunakan adalah 1) reduksi data 2) penyajian data, dan penarikan kesimpulan,

## **HASIL DAN DISKUSI**

### **Kajian Sains Lokal dan Sains Ilmiah Proses Pembuatan Kain Tenun Ikat Karaja**

#### *Alat Tenun*

Dalam proses pembuatan kain tenun Ikat Karaja, alat yang digunakan masih berupa alat tradisional. Alat tenun Ikat Karaja kuat, tahan lama dan tidak mudah lapuk pada saat digunakan karena dipotong pada saat bulan purnama atau bulan gelap. Hingga saat ini pengrajin kain tenun Ikat Karaja masih menggunakan alat tradisional. Kayu yang digunakan untuk membuat alat tenun biasanya diperoleh dari hutan sekitar Desa Sodana, dengan jenis kayu seperti kayu merah (*Petroarpus indius Willd*), Bambu/Pollo (*Bambusa vulgaris Schrad*). Melalui pengetahuan sains, terdapat keterkaitan atau relevansi dengan pengetahuan ilmiah pada materi Biologi yaitu pemanfaatan keanekaragaman hayati tumbuhan. Keanekaragaman hayati tumbuhan adalah jumlah dan variasi spesies tumbuhan yang ada dalam suatu wilayah atau ekosistem. Alat-alat yang digunakan terdapat berbagai klasifikasi atau keanekaragaman hayati tumbuhan yang dapat dilihat pada Tabel berikut ini

**Tabel 1.** Klasifikasi atau kenaeakaragaman hayati tumbuhan

<b>Info Sains</b>	
<b>Klasifikasi Bambu</b>	
Bambu adalah jenis tanaman yang batangnya ku at dan seratnya yang flexibel.	
Bahasa Indonesia	: Bambu
Bahasa daerah	: Pollo
Kingdom	: Plantae
Sub kingdom	: Tracheobionta
Super divisi	: Spermatophyta
Divisi	: Magnoliophyta
Sub divisi	: Spermatophytina
Kelas	: Liliopsida
Sub kelas	: Commelinidae
Ordo	: Poales
Famili	: Poaceae
Genus	: Bambusa Schreb
Spesies	: Bambusa vulgaris Schrad. ex J.C. Wendl.
<b>Klasifikasi Kayu Merah</b>	
Kayu merah adalah salah satu tanaman tahunan yang mempunyai batang lurus dan mudah tumbuh di daerah tropis	
Bahasa Indonesia	: Kayu Merah
Kerajaan	: Plantae
Super Kerajaan	: Eukaryota
Divisi	: Pinophyta
Kelas	: Pinopsida
Ordo	: Pinales
Family	: Cupressaceae
Subfamily	: Sequoioideae

### *Malirra*

*Malirra* adalah alat yang digunakan pada kain tenun Lambaleko. *Malirra* terbuat dari kayu. *Malirra* dibentuk menyerupai parang dengan ujung atasnya runcing tipis dan ujung bawahnya tumpul tebal. Pembuatan *Malirra* melibatkan proses seperti mengupas kulit kayu, membentuknya menyerupai parang, penghalusan dengan kertas pasir, pengolesan minyak agar licin dan mengeringkannya sehingga ketika digunakan saat menggesek kain tenun, benang tidak kusut dan rusak. Dalam kegiatan menenun, pengetahuan masyarakat pada keterampilan menenun, yaitu menganyam *Malirra* dari atas ke bawah atau sebaliknya untuk membuat kain tenun. Ketika *Malirra* ditekan pada kain tenun, ia menekan permukaan kain dengan gaya tertentu. Proses ini relevan dengan materi tekanan dalam Fisika. Gaya yang diberikan oleh suatu objek terhadap suatu area tertentu disebut tekanan. Karena area permukaan yang ditekan

adalah konstan, dapat dikaitkan dengan rumus tekanan dapat dilihat pada Tabel 4.3. Rumus tekanan ( $P$ ) dinyatakan sebagai:

$$P = \frac{F}{A} \quad \text{-----} \rightarrow \text{(Persamaan 1)}$$

Dimana:  $P$  adalah tekanan ((N/m),  $F$  adalah gaya (N) yang diterapkan (dalam konteks ini, gaya yang diterapkan oleh *Malirra* pada kain tenun),  $A$  adalah luas permukaan yang ditekan oleh gaya tersebut (dalam konteks ini, luas area yang ditekan oleh *Malirra* pada kain tenun (m). Jadi, *Malirra* menekan kain tenun dengan gaya tertentu yang kemudian menghasilkan tekanan  $P$  yang diukur dalam gaya per satuan luas  $A$  pada permukaan kain tenun.

**Tabel 2.** Keterkaitan *Malirra* pada tekanan

**Info Sains**

*Malirra* dibentuk runcing bagian ujungnya dan dibuat licin, supaya mudah dimasukkan kedalam benang. Ketika *Malirra* ditekan pada kain tenun, ia menekan permukaannya untuk mengasilkan kain. Dalam kegiatan menenun, proses ini relevan dengan materi tekanan dalam Fisika. Gaya yang diberikan oleh suatu objek terhadap suatu area tertentu disebut tekanan. Adapun rumus tekanan ( $P$ ) yaitu:

$$P = \frac{F}{A}$$

Dimana:

$P$  = Tekanan (N/m<sup>2</sup>)

$F$  = Gaya yang diterapkan (dalam konteks ini, gaya yang diterapkan oleh *Malirra* pada kain tenun) (N)

$A$  = Luas permukaan yang ditekan (dalam konteks ini, luas area yang ditekan oleh *Malirra* pada kain tenun) (m).

*Unna*

*Unna* adalah alat yang digunakan pada kain tenun Ikar Karaja. *Unna* digunakan untuk memisahkan benang atas dan benang bawah pada kain tenun. Saat *malirra* dimasukkan ke dalam benang, *Unna* diangkat ke atas dan kemudian dilepaskan kembali ke bawah. Gerakan ini memungkinkan benang atas dan benang bawah untuk berinteraksi dengan cara tertentu, membentuk pola yang diinginkan dalam kain. Dalam konteks ini, dapat mengaitkan *Unna* dengan energi potensial gravitasi dan energi kinetik melalui gerakan naik turunnya. Energi potensial gravitasi adalah energi yang dimiliki oleh suatu benda karena terletak diatas permukaan bumi sedangkan energi kinetik adalah bentuk energi ketika suatu materi berpindah atau bergerak. Saat *Unna* diangkat ke atas, ia memiliki energi potensial gravitasi karena ketinggiannya dari permukaan bumi. Energi potensial gravitasinya diubah menjadi energi kinetik ketika dilepaskan kembali ke bawah oleh tarikan gravitasi.

Dalam konteks *Unna*, terdapat hubungan antara massa *Unna* dan percepatan gravitasi yang bekerja padanya saat turun. Meskipun *Unna* mungkin memiliki massa yang kecil, energi potensial gravitasi dan energi kinetik tetap mempengaruhinya sesuai dengan rumus:

$$E_p = m \cdot g \cdot h$$

$$E_k = \frac{1}{2} m \cdot v^2$$

(Persamaan 1)

Dimana  $E_p$  adalah energi potensial,  $m$  adalah massa *Unna*,  $g$  adalah percepatan gravitasi dipermukaan bumi dan  $h$  adalah ketinggian (ketika *Unna* diangkat) dan  $E_k$  adalah energi kinetik,  $m$  adalah massa dan  $v$  adalah kecepatan. Jadi, secara konseptual ada keterkaitan *Unna* dengan energi potensial gravitasi dan energi kinetik. Penggunaan *Unna* dalam kain tenun dengan prinsip-prinsip Fisika, terutama energi potensial gravitasi dan energi kinetik, melalui pemahaman tentang bagaimana gerakannya dimediasi oleh energi potensial gravitasi dan energi kinetik dan bagaimana massa *Unna* mempengaruhi energi potensial gravitasi dan energi kinetik yang bekerja padanya. Itulah alasan kenapa *Unna* selalu menggunakan batang kayu yang relatif ringan untuk mengurangi gaya berat dan kecil ketika diangkat.

**Tabel 3.** Keterkaitan *Unna* pada energi potensial gravitasi dan energi kinetik

<p><b>Info Sains</b>  <i>Unna</i> digunakan untuk memisahkan benang bagian atas dan benang bagian bawah. Pada saat <i>Malirra</i> dimasukkan kedalam benang, <i>Unna</i> diangkat keatas lalu dilepaskan kembali kebawah. Proses ini relevan dengan materi energi potensial gravitasi dan energi kinetik dalam Fisika. Energi potensial gravitasi adalah energi yang dimiliki oleh suatu benda karena terletak diatas permukaan bumi sedangkan energi kinetik adalah bentuk energi ketika suatu materi berpindah atau bergerak. Rumus energi potensial gravitasi dan energi kinetik :</p> $E_p = m \cdot g \cdot h$ $E_k = \frac{1}{2} m \cdot v^2$ <p>Dimana: <math>E_p</math> = energi potensial (j)  <math>m</math> = massa <i>Unna</i> (kg)  <math>g</math> = percepatan gravitasi (<math>m/s^2</math>)  <math>h</math> = etinggian (m)  <math>E_k</math> = Energi kinetik (j)  <math>m</math> = massa (kg)  <math>v</math> = kecepatan (m/s)</p>
---

### *Obola*

*Obola* adalah alat yang digunakan pada kain tenun Ikat Karaja. *Obola* berfungsi untuk menekan kain tenun agar *Unna* dapat di angkat keatas. *Obola* (alat yang digunakan pada kain tenun Ikat Karaja) dapat dianggap sebagai sumber tekanan yang diterapkan pada permukaan kain tenun. Ketika *Obola* ditekan pada kain tenun, ia menekan permukaan kain dengan gaya tertentu. Proses ini relevan dengan materi tekanan dalam Fisika. Gaya yang diberikan oleh suatu objek terhadap suatu area tertentu disebut tekanan. Karena area permukaan yang ditekan adalah konstan, dapat dikaitkan dengan rumus tekanan dapat dilihat pada Tabel 4 Rumus tekanan (*P*) dinyatakan sebagai:

$$P = \frac{F}{A} \text{ -----> (Persamaan 1)}$$

Dimana: *P* adalah tekanan ((N/m), *F* adalah gaya (N) yang diterapkan (dalam konteks ini, gaya yang diterapkan oleh *Obola* pada kain tenun), *A* adalah luas permukaan yang ditekan oleh gaya tersebut (dalam konteks ini, luas area yang ditekan oleh *Obola* pada kain tenun (m). Jadi, *Obola* menekan kain tenun dengan gaya tertentu yang kemudian menghasilkan tekanan *P* yang diukur dalam gaya per satuan luas *A* pada permukaan kain tenun.

**Tabel 5.** Keterkaitan obola pada tekanan

<p><b>Info Sains</b></p> <p>Dalam kegiatan menenun, <i>Obola</i> berfungsi untuk menekan kain tenun agar <i>Onna</i> dapat di angkat keatas. Ketika <i>Obola</i> ditekan pada kain tenun, ia menekan permukaan kain dengan gaya tertentu. Proses ini relevan dengan materi tekanan dalam Fisika. Gaya yang diberikan oleh suatu objek terhadap suatu area tertentu disebut tekanan. Adapun rumus tekanan (<i>P</i>) yaitu:</p> $P = \frac{F}{A}$ <p>Dimana:</p> <p><i>P</i> = Tekanan (N/m<sup>2</sup>)</p> <p><i>F</i> = Gaya yang diterapkan (dalam konteks ini, gaya yang diterapkan oleh <i>Obola</i> pada kain tenun) (N)</p> <p><i>A</i> = Luas permukaan yang ditekan (dalam konteks ini, luas area yang ditekan oleh <i>Obola</i> pada kain tenun) (m).</p>
---

### *Bedo*

Alat yang terbuat dari kayu yang sisi-sisinya telah dibuat halus dan bagian tengahnya dilengkungkan atau sesuai dengan bentuk pinggang penenun disebut B'edo, yang digunakan untuk menopang punggung penenun agar tulang belakang tidak sakit. Dalam penggunaan alat tenun B'edo yang dibuat sesuai bentuk pinggang penenun untuk menghindari sakit tulang belakang, terdapat kaitan atau relevansinya dengan ilmu pengetahuan khususnya pada mata

pelajaran Biologi mengenai sistem rangka pada manusia. Sistem rangka pada manusia merupakan bagian utama tubuh yang terdiri dari rangkaian tulang dan sendi. Tulang belakang (Spinal Column) merupakan bagian penting dari sistem kerangka manusia. Terdiri dari serangkaian tulang (vertebra) yang membentuk saluran untuk melindungi sumsum tulang belakang dan memberikan dukungan struktural bagi tubuh. Penggunaan alat tenun B'edo yang dibuat sesuai dengan bentuk pinggang penenun membantu menjaga posisi tulang belakang saat menenun dengan benar dan alami. Dengan demikian, ini membantu mengurangi tekanan yang diberikan pada tulang belakang dan mencegah cedera atau ketidaknyamanan.

Sedangkan B'edo bagian tengah berbentuk melengkung dan lebar sesuai bentuk pinggang penenun. Hal ini juga relevan dengan materi tekanan dalam Fisika yang dapat dilihat pada Tabel 4.6. Jika luas permukaan ( $A$ ) semakin besar ( $m$ ) maka tekanan ( $P$ ) yang diberikan pada tulang belakang akan cenderung semakin rendah ( $N/m$ ). Hal ini karena tekanan ( $P$ ) adalah hasil bagi antara gaya yang diterapkan ( $F$ ) dan luas permukaan ( $A$ ). Dalam rumus tekanan:

$$P = \frac{F}{A} \quad \text{-----} \rightarrow \quad \text{(Persamaan 1)}$$

Jika luas permukaan  $A$  meningkat, tekanan  $P$  akan berkurang jika gaya  $F$  tetap konstan. Ini karena gaya yang sama (yang dihasilkan oleh berat badan atau gaya lainnya) didistribusikan di area yang lebih besar. Dengan demikian, tekanan per satuan luas menjadi lebih rendah. Jadi, jika luas permukaan  $A$  semakin banyak, tekanan yang diterapkan pada tulang belakang akan berkurang, yang dapat membantu mengurangi risiko sakit atau ketidaknyamanan. Keterkaitan *B'edo* pada sistem rangka manusia dan tekanan dapat dilihat pada Tabel 4.6.

**Tabel 6.** Keterkaitan B'edo pada pada sistem rangka manusia dan tekanan

**Info Sains**

Dalam kegiatan menenun, *Bedo* digunakan untuk menyokong punggung para penenun agar tulang belakang tidak sakit. Ini relevan dengan materi sistem rangka pada manusia dalam mata pelajaran Biologi. Sistem rangka pada manusia adalah bagian utama tubuh yang terdiri dari rangkaiann tulang dan sendi.

Sementara pada bagian tengah *B'edo* dibuat melengkung dan luas sesuai dengan bentuk pinggang penenun juga relevan dengan materi tekanan pada Fisika. Gaya yang diberikan oleh suatu objek terhadap suatu area tertentu disebut tekanan. Rumus tekanan ( $P$ ) dinyatakan sebagai:

$$P = \frac{F}{A}$$

Dimana:

$P$  = Tekanan ( $N/m^2$ )

$F$  = Gaya yang diterapkan ( $N$ )

$A$  = Luas permukaan yang ditekan ( $m$ )

### *Mewarnai Ikat*

Proses pewarnaan kain tenun ikat karaja, meliputi beberapa tahap yaitu tahap pencelupan, memasak/merebus dan tahap pengeringan benang. Konsep ini berkaitan dengan materi perubahan fisika dan perubahan kimia yang menjelaskan tentang terjadinya peristiwa penguapan dimana terjadi perubahan wujud zat cair menjadi gas dan penggunaan bahan kimia yang menghasilkan perubahan warna. Serta materi kalor dan perpindahan yang menjelaskan dimana air yang terkandung dalam benang akan hilang secara bertahap. Beberapa konsep sains yang berkaitan, yakni:

### *Perubahan Fisika*

Perubahan fisika merupakan perubahan yang terjadi dengan mengubah bentuknya saja tidak mengubah kandungan kimianya serta dapat kembali lagi ke bentuk semula (reversible). Sedangkan perubahan kimia mengubah kandungan kimia dan juga bentuknya, sehingga sifatnya tidak dapat kembali ke bentuk semula (irreversible). Perubahan fisika merupakan perubahan yang dapat dilihat secara fisiknya tetapi tidak mengubah komposisi kimianya. Ciri-ciri perubahan fisika yaitu zat yang berubah akan kembali kedalam keadaan semula. Perubahan fisika dapat terjadi karena beberapa keadaan berikut ini yaitu perubahan wujud, perubahan bentuk, perubahan ukuran, perubahan volume, bentuk energi dan pelarutan.

Pada proses penenunan kain tenun ikat karaja terdapat hubungan dengan etnosains yang dapat dilihat pada proses menenun benang yang ditenun akan dibuat menjadi kain sedangkan kain dapat diuraikan menjadi benang kembali sehingga dapat diartikan bahwa bentuk benang yang akan mengalami perubahan. Penerapan perubahan fisika juga terdapat pada proses awal pewarnaan benang yang dilakukan perebusan didalam sebuah panci akan terjadi peristiwa penguapan dimana terjadi perubahan wujud zat cair menjadi gas.

### *Perubahan Kimia*

Perubahan kimia merupakan perubahan bentuk dan ukuran zat yang menghasilkan suatu zat baru. Perubahan kimia dapat menyebabkan komposisi penyusun suatu zat dapat berubah menjadi rumus kimia yang baru. Perubahan kimia yang dapat terjadi karena keadaan berikut ini pembakaran, perkaratan atau korosi dan pembusukan. Proses pewarnaan kain tenun ikat terdapat hubungan etnosains yang dapat dilihat pada proses pembuatan kain tenun ikat yaitu pada proses pewarnaan kain yang awalnya tidak berwarna menjadi berwarna dengan bantuan bahan kimia. Bahan kimia yang digunakan yaitu wantik, soda dan tepung kanji atau tapioka. Penggunaan bahan kimia tersebut dapat menghasilkan perubahan warna dan

terdapat endapan. Wantik merupakan senyawa sintetis yang digunakan untuk pewarnaan dasar pada kain tenun ikat kemudian ditambahkan soda. Warna benang yang digunakan pada kain tenun ikat Karaja mempunyai kaitan atau relevansi dengan kajian ilmu kimia khususnya bahan aditif. Aditif adalah senyawa kimia yang ditambahkan ke suatu produk untuk tujuan tertentu seperti meningkatkan warna, tekstur, atau daya tahan.

### *Kalor Dan Perpindahan Secara Radiasi*



**Gambar 1.** Penjemuran benang

Penjemuran kain tenun ikat Karaja, terdapat beberapa konsep fisika yang diterapkan. Salah satu konsep yang relevan adalah konsep fisika yaitu kalor dan perpindahan secara radiasi. Radiasi merupakan proses perpindahan kalor yang tidak memerlukan medium (perantara). Radiasi ini biasanya dalam bentuk Gelombang Elektromagnetik (GEM) yang berasal dari matahari. Dalam hal ini, panas dari sinar matahari dan udara disekitar digunakan untuk menguapkan air dari permukaan daun. Menurut steffan-Boltzman, jumlah energi yang dipancarkan suatu permukaan benda dalam bentuk radiasi kalor persatuan waktu, sebanding dengan pangkat empat suhu mutlak permukaan itu. Pernyataan diatas disebut Hukum Steffan-Boltzman. Sehingga, pertukaran panas ini dapat dijelaskan dengan rumus pertukaran panas secara radiasi dapat dituliskan:

$$P = \frac{Q}{t} = e\sigma AT^4$$

Benang yang sudah diwarnai dalam konteks penjemuran akan mengalami penyerapan kalor dari sinar matahari atau sumber panas lainnya. Proses ini sangat dipengaruhi oleh luas permukaan benang yang terpapar. Luas permukaan berperan penting dalam proses penyerapan kalor karena semakin besar luas permukaan suatu objek, semakin banyak area yang dapat berinteraksi dengan sumber panas. Dalam hal ini, ketika benang dibentangkan, lebih banyak serat benang yang terpapar langsung ke sinar matahari dibandingkan jika benang tersebut digulung.

Proses pengeringan benang yang sudah diwarnai melibatkan penguapan air dari serat-seratnya. Ketika benang terpapar lebih banyak kalor akibat luas permukaan yang lebih besar, Suhu benang akan meningkat lebih cepat karena penyerapan kalor yang lebih tinggi. Dengan suhu yang lebih tinggi, laju penguapan air dari serat juga meningkat. Hal ini mempercepat proses pengeringan. Selain itu, proses pewarnaan sering kali mempengaruhi sifat fisik serat; oleh karena itu, pemanasan yang merata juga membantu menjaga kualitas warna pada benang. Sehingga secara keseluruhan, ada hubungan langsung antara luas permukaan dan penyerapan kalor dalam proses penjemuran benang yang sudah diwarnai dengan cara membentangnya daripada menggulungnya. Semakin besar luas permukaan benang yang terpapar ke sinar matahari atau sumber panas lainnya, semakin besar pula jumlah kalor yang diserap oleh benang tersebut. Ini mengarah pada peningkatan efisiensi dalam proses pengeringan serta potensi untuk mempertahankan kualitas warna.

**Tabel 7.** Keterkaitan mewarnai ikat perubahan fisika dan perubahan kimia dan keterkaitan warna benang pada zat aditif

<p><b>Info Sains</b>          Pada proses penenunan kain tenun ikat karaja terdapat hubungan dengan etnosains yang dapat dilihat pada proses menenun benang yang ditenun akan dibuat menjadi kain sedangkan kain dapat diuraikan menjadi benang kembali sehingga dapat diartikan bahwa bentuk benang yang akan mengalami perubahan. Penerapan perubahan fisika juga terdapat pada proses awal pewarnaan benang yang dilakukan perebusan didalam sebuah panci akan terjadi peristiwa penguapan dimana terjadi perubahan wujud zat cair menjadi gas.          Proses pewarnaan kain tenun ikat terdapat hubungan etnosains yang dapat dilihat pada proses pembuatan kain tenun ikat yaitu pada proses pewarnaan kain yang awalnya tidak berwarna menjadi berwarna dengan bantuan bahan kimia. Bahan kimia yang digunakan yaitu wantik, soda dan tepung kanji atau tapioka. Penggunaan bahan kimia tersebut dapat menghasilkan perubahan warna dan terdapat endapan. Wantik merupakan senyawa sintetis yang digunakan untuk pewarnaan dasar pada kain tenun ikat kemudian ditambahkan soda.          Warna benang yang digunakan pada kain tenun ikat Karaja mempunyai kaitan atau relevansi dengan kajian ilmu kimia khususnya bahan aditif. Aditif adalah senyawa kimia yang ditambahkan ke suatu produk untuk tujuan tertentu seperti meningkatkan warna, tekstur, atau daya tahan.</p>
---

### *Menenun*

Adapun proses penenunan dalam pembuatan kain tenun ikat karaja menggunakan alat tenun manual dengan cara menarik dan mendorong alat tenun. Terdapat konsep fisika yang diterapkan dalam proses menenun yaitu gaya gesek dan penerapannya pada kegiatan menenun. Dalam proses menenun, terjadi gaya gesek antara kayu *malirra* dan benang. Proses ini terjadi

saat menenun, dimana ketika penenun menarik atau menggesek kayu *malirra*, maka gaya gesek terjadi ( $f_s$ ). Disebut gaya gesek karena benda yang memberikan gaya harus berkontak langsung dengan benda yang dikenai gaya, seperti tangan penenun, yang menggesekan antara kayu *malirra* dan benang. Gaya gesek yang terjadi dalam proses tenun termasuk dalam gaya gesek statis. Gaya gesek statis adalah gaya gesek yang terjadi ketika dua permukaan bersentuhan tapi tidak mengalami pergeseran relatif satu sama lain atau ketika benda tersebut diam. Secara matematis dapat dituliskan :

$$f_{\text{gesek}} = \mu_s \times N$$

Keterangan:

$f_s$  = Gaya gesek statis (N)

$\mu_s$  = Koefisien gesek statis

N = Gaya normal

**Tabel 8.** Keterkaitan menenun kain pada gaya gesek statis

<p>Info Sains</p> <p>Dalam proses menenun, terjadi gaya gesek antara kayu <i>malirra</i> dan benang. Proses ini terjadi saat menenun, dimana ketika penenun menarik atau menggesek kayu <i>malirra</i>, maka gaya gesek terjadi (<math>f_s</math>). Disebut gaya gesek karena benda yang memberikan gaya harus berkontak langsung dengan benda yang dikenai gaya, seperti tangan penenun, yang menggesekan antara kayu <i>malirra</i> dan benang. Gaya gesek yang terjadi dalam proses tenun termasuk dalam gaya gesek statis. Gaya gesek statis adalah gaya gesek yang terjadi ketika dua permukaan bersentuhan tapi tidak mengalami pergeseran relatif satu sama lain atau ketika benda tersebut diam. Secara matematis dapat dituliskan :</p> <p><math>f_{\text{gesek}} = \mu_s \times N</math></p> <p>Keterangan:</p> <p><math>f_s</math> = Gaya gesek statis (N)</p> <p><math>\mu_s</math> = Koefisien gesek statis</p> <p>N = Gaya normal</p>
---

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan mengenai kajian etnosains pembuatan kain tenun ikat *Karaja* Desa Sodana Kecamatan Lamboya Kabupaten Sumba Barat Sebagai Sumber Belajar IPA, maka dapat disimpulkan bahwa proses pembuatan kain tenun ikat *karaja*; proses pembuatan kain tenun ikat *Karaja* di desa Sodana melibatkan tahapan tradisional yang diwariskan secara turun temurun. Proses ini dapat dilakukan dengan beberapa tahapan yang diawali dengan menentukan motif, mengikat motif, mewarnai motif dan menenun.

Konsep IPA yang ditemukan dalam pembuatan kain tenun ikat *karaja*; dalam proses pembuatan kain tenun ikat *Karaja* terdapat konsep IPA yang relevan untuk pembelajaran di tingkat SMP beberapa diantaranya meliputi : Dalam pembuatan kain tenun Ikat Karaja, Alat Tenun yang digunakan terdapat konsep sains tentang pemanfaatan keanekaragaman hayati tumbuhan. *Malirra* konsep ini berkaitan dengan materi Fisika khususnya tekanan. *Unna* konsep ini berkaitan dengan materi energi potensial gravitasi dan energi kinetik. *Obola* konsep ini berkaitan dengan sumber tekanan pada permukaan kain tenun dapat dijelaskan dengan menggunakan rumus tekanan dalam fisika. *B'edo* konsep ini berkaitan dengan materi biologi tentang sistem rangka manusia dan konsep tekanan. Mewarnai motif Konsep ini berkaitan dengan materi perubahan fisika dan perubahan kimia dengan Serta materi kalor dan perpindahan secara radiasi. Menenun dalam proses pembuatan kain tenun ikat *karaja* terdapat konsep fisika gaya gesek statis

## REFERENSI

- Ate, V. A., Sabuna, A. C., & Daud, Y. (2020). Pemanfaatan Tumbuhan Dalam Proses Pewarnaan Kain Tenun Ikat Di Desa Harona Kalla Kecamatan Laboya Barat Kabupaten Sumba . *Jurnal pendidikan dan Sains Biologi*, 3(1), 14-23.
- Alhamid, T., & Anufia, B. (2019). Instrumen Pengumpulan Data. 1–20.
- Annisa A. Ufairroh, Modul Fisika *Problem Based Learning* Terintegrasi Kearifan Lokal. HYPERLINK "https://fliphtml5.com/qovdg/ovmv/basic" <https://fliphtml5.com/qovdg/ovmv/basic>
- Azizah, A. N. (2016, Januari). Kajian Tenun Ikat Sarung Goyor Tegal.
- dkk, S. Z. (2017). *Ilmu Pengetahuan Alam* . Jakarta: Pusat Kurikulum dan Perbukuan, Balitbang, Kemendikbud.
- Ilhami, A., Syahvira, R., Maisarah, U., & Diniya, D. (2020). Kajian Etnosains Tradisi Maaowo di Danau Bakuok Sebagai Sumber Pembelajaran Biologi. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 2 (2), 79-86.
- Istikomayanti, Y., Aldya, R. F., Djarawula, E., & Malo, A. R. (2023, Januari). Potensi Tenun Ikat Sebagai Sumber Belajar Berbasis Etnosains. *e-Jurnal Ilmiah BIOSAIN TROPIS (BIOSCIENCE TROPIC)*, 8 (2), 104-114.
- Julia, Sujatmika, S., & Widyawati, A. (2021, Maret). Eksplorasi Sains Asli Pada Pembuatan Kain Tenun Buton Untuk Pembelajaran IPA Berbasis Etnosains. *Jurnal Ilmiah Pendidikan IPA*, 8 (1), 26-38.
- Khusniati, M., Heriyanti, A. P., Aryani, N. P., & Fariz, T. R. (2022). *Kajian Etnosains Dan Etnoekolgi Dalam Budaya Jawa*. Jawa Tengah: Pustaka Rumah Cinta.
- Lidi, M. W., Wae, V. P., & Kaleka, M. (2022, Desember). Implementasi Etnosains Dalam Pembelajaran Ipa Untuk Mewujudkan Merdeka Belajar Di Kabupaten Ende. *Optika: Jurnal Pendidikan Fisika*, 6(2), 206-216.
- Miranita Khusniati; Heriyanti Andhina Putri; Aryani Nila Prasetya; Fariz Trida Ridho;. (2022). *Kajian Etnosains Dan Etnoekologi Dalam Budaya Jawa*. Jawa Tengah: Pustaka Rumah Cinta.
- Muliadi, A., Sarjan, M., & Rokhmat, J. (2022, Oktober). Kajian Etnosains dalam Motif Kain Songket: Perspektif Filsafat. *Jurnal Pendidik Indonesia*, 5(2), 405-417.

- Mustakim, A. (2024, Januari). Eksplorasi Konsep IPA Pada Tradisi Dan Pengetahuan Lokal Suku Duano Jambi.
- Marhaeni R.Siombo (2019). Kearifan Lokal Dalam Proses Pembuatan Tenun Ikat Timor (Studi Pada Kelompok Penenun Di Atambua-Ntt). *Bina Hukum Lingkungan*. Volume 4, Nomor 1, Oktober 2019 DOI: HYPERLINK "<http://dx.doi.org/10.24970/bhl.v4i1.88>"  
<http://dx.doi.org/10.24970/bhl.v4i1.88>
- Nguju, M. R., & Fatmawati. (2023). Eksistensi Kelompok Pengrajin Tenun Ikat Desa Praibakul Sumba Barat NTT. *Jurnal Pendidikan Sejarah Dan Sosiologi*, 5(2), 41-53. Retrieved from <https://doi.org/10.33503/maharsi.v5i2.319>
- Nugraha, Rifqin Kurnia; Novandi, Tri ; Wardhana, Wisnu Ary; Sembodho, Ghalih Bagus; Santoso, Sugeng;. (n.d.). Analisis Strategi Kain Tenun Ikat Sumba Oleh Pelaku Kriya Dan Komunitas. 73-82.
- Putri, M. N., Wulandari, A. Y., Aheid, M., Yasir, M., & Rachmawan, A. (2024, Februari). Pengembangan E-book IPA Terpadu Berbasis Etnosains Kain Tenun Ikat Parengan. *Jurnal Pendidikan IPA*, 3 (1), 72-83. HYPERLINK "<https://jurnal.uns.ac.id/inkuiri>" <https://jurnal.uns.ac.id/inkuiri>
- Puspasari, A., Susilowati, I., Kurniawati, L., Utami, R. R., Gunawan, I., & Sayekti, I. C. (2019). Implementasi Etnosains Dalam Pembelajaran IPA Di SD Muhammadiyah Alam Surya Mentari Surakarta. *SEJ (Science Education Journal)*, 3(1), 25–31. HYPERLINK "<https://doi.org/10.21070/Sej.V3i1.2426>"  
<https://doi.org/10.21070/Sej.V3i1.2426>
- Saleh, S. (2017). *Analisis Data Kualitatif*. Bandung: Pustaka Ramadan, Bandung.
- Samadara, S., Sir, J. S., & Samadara, P. D. (2018, Juni). Pemberdayaan Perempuan Pengrajin Tenun Ikat Di Kampung Prai Ijing, Desa Tebar, Kecamatan Kota, Kabupaten Sumba Barat, Nusa Tenggara Timur Untuk Meningkatkan Perekonomian Keluarga Dan Mendukung Pengembangan Pariwisata Daerah. *Jurnal Akuntansi, Keuangan Dan Audit*, 3, 44 - 53.
- Widijatmoko, E. K., Ladamay, I., & Rera, M. S. (2019, November). Keterlibatan Warga Negara Dalam Mempertahankan Keaslian Budaya Tenun Ikat. *Jurnal Pendidikan Kewarganegaraan*, 9 (1), 57-66.
- Widodo, W., Fida, R., & Hidayati, N. (2017). *Ilmu Pengetahuan Alam*. Jakarta: Pusat Kurikulum dan Perbukuan, Balitbang, Kemendikbud