

SNTEKAD

Seminar Nasional Teknologi, Kearifan Lokal, dan Pendidikan Transformatif

Analisis keris dan proses pembuatannya sebagai tema ajar berbasis kebudayaan Kota Surakarta dalam pembelajaran sains SMP

Anisa Ayu Solikah^{1*}, Sulistyio Saputro², Sri Yamtinah³
^{1,2,3}Universitas Sebelas Maret Surakarta

anisaayusolikah2023@gmail.com
sulistyio_s@staff.uns.ac.id
jengtina_sp@yahoo.com

Abstrak: Pembelajaran IPA mengkaji tentang fenomena alam disekitar manusia, termasuk kebudayaan dan masyarakat. Kota Surakarta termasuk kota Budaya yang kaya akan sejarah dan budayanya, salah satunya keris. Untuk dapat mengintegrasikan keris dalam pembelajaran sains, maka perlu dilakukan kajian terkait a) bahan dan bagian-bagian keris b) Proses pembuatan keris, c) Analisis keris dan proses pembuatannya sebagai tema ajar berbasis kebudayaan dalam pembelajaran sains SMP. Metode penelitian ini adalah deskriptif kualitatif. Hasil penelitian menunjukkan : a) bagian-bagian keris terdiri dari jejeran yang jenisnya meliputi jejeran, pandhok, warangka, medak dan sulut, dan bilah keris. b) Proses pembuatan keris sendiri melibatkan tahap masuh, memecah perabot, jamasan, meranggi, dan pembuatan pendhok keris. c) Tema keris dan proses pembuatannya dapat dijadikan sebagai tema ajar berbasis kebudayaan dalam pembelajaran sains SMP, dengan materi tekanan zat padat; klasifikasi makhluk hidup; serta unsur, senyawa, dan campuran. Hasil analisis keris dan proses pembuatannya ini diharapkan dapat digunakan sebagai tema ajar berbasis kebudayaan kota Surakarta dalam pembelajaran sains SMP pada penelitian selanjutnya.

Kata kunci: keris, pembelajaran sains, kebudayaan



This is an open-access article under the [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license

1. PENDAHULUAN

Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) mempelajari fenomena alam yang terjadi secara sistematis. Hasil kajian IPA sebagai hakikat ilmu pengetahuan terdiri atas produk, proses, sikap, dan penerapan [1]. Ilmu pengetahuan alam mencakup kebudayaan manusia dan masyarakat. Kebudayaan meliputi pengetahuan, kepercayaan, pemahaman atau wawasan serta

adat istiadat dan etika yang menjadi pedoman perilaku masyarakat pada suatu wilayah atau negara tertentu. Saat ini, pendidikan di Indonesia menerapkan kurikulum Merdeka, dimana Kurikulum Merdeka memberikan ruang lebih besar bagi keberagaman budaya dan potensi lokal di setiap daerah [3].

Kota Surakarta merupakan salah satu daerah yang terkenal kaya akan warisan sejarah dan budaya. Kota ini dikenal dengan julukan “Kota Budaya” dan “Kota Batik” yang memberikan pengalaman wisata otentik dan unik dengan kekayaan sejarah dan budaya [4]. Namun, sejauh literatur saat ini, kekayaan kebudayaan Kota Surakarta hingga kini belum diangkat dalam pembelajaran dan penilaian sains SMP. Kota Surakarta sebagai salah satu kota budaya memiliki banyak kebudayaan dan kearifan lokal, diantaranya adalah keris yang merupakan senjata tradisional di Jawa Tengah, termasuk Kota Surakarta.

Keris telah ditetapkan oleh UNESCO sebagai warisan budaya non-bendawi pada tahun 2005 [5]. Orang Indonesia patut berbangga akan hal itu sehingga sebagai generasi penerus bangsa harus terus melestarikan peninggalan yang penuh akan sejarahnya ini. Keris Kota Surakarta menyimpan berbagai keris berdasarkan angguh, dhapur, pamor, pendhok, ukiran, warangka, mendak, dan asal koleksinya.

Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa proses jamasan pada keris dapat dianalisis berdasarkan konsep asam basa kimia untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis, meliputi membuat kesimpulan, membuat hubungan, pemahaman konsep, dan interpretasi [6]. Sementara itu, penelitian Yasir & Hartiningsih (2023) membahas terkait etnosains keris Madura pada pembelajaran sains untuk mengembangkan karakter konservasi budaya. Oleh karena itu, diperlukan kajian lebih lanjut terkait analisis keris dan proses pembuatannya sebagai tema ajar berbasis kebudayaan Kota Surakarta dalam pembelajaran sains SMP.

2. METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah penelitian kualitatif deskriptif. Fokus dari penelitian ini adalah: a) bahan dan bagian-bagian keris b) Proses pembuatan keris, c) Analisis keris dan proses pembuatannya sebagai tema ajar berbasis kebudayaan dalam pembelajaran sains SMP.

Teknik pengumpulan data menggunakan observasi, wawancara, dan dokumentasi. Data yang dikumpulkan berupa data primer dan sekunder. Sumber data primer diperoleh melalui wawancara dengan narasumber dan observasi di Museum Keris Nusantara yang terletak di Jl. Bhayangkara No.2, Sriwedari, Kecamatan Laweyan, Kota Surakarta, Jawa Tengah dengan tujuan untuk mengetahui segala hal yang berkaitan dengan keris. Pihak-pihak yang terlibat

pada data primer yaitu *museum educator*. Sumber data sekunder diperoleh dari studi kepustakaan atau dokumentasi yang berupa buku dan referensi internet.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Fokus dari pembahasan ini meliputi: a) bahan dan bagian-bagian keris b) Proses pembuatan keris, c) Analisis keris dan proses pembuatannya sebagai tema ajar berbasis kebudayaan dalam pembelajaran sains SMP.

A. Bahan dan Bagian-Bagian Keris



(a)



(b)

Gambar 1. (a) Museum Keris Nusantara di Kota Surakarta (b) Bagian-bagian keris

Keris sendiri memiliki bagian-bagian yang memiliki istilah-istilah tertentu, diantaranya adalah jejeran (hulu keris), selut, mendhak, warangka (sarung keris), dan pondhok keris. Adapun bagian-bagian keris diuraikan sebagai berikut:

1. Jejeran

Fungsi utama keris adalah sebagai senjata sehingga perlu diberi hulu. Dalam bahasa Jawa halus, hulu keris disebut Jejeran atau ukiran keris yang dipilih dari bahan yang keras tetapi kilaunya bagus dan berserat indah.

Jenis-jenis jejeran :



(a)



(b)



(c)



(d)

Gambar 2. (a) Jejeran logam (b) Jejeran Gading dan Cula (c) Jejeran Kayu, (d) Jejeran Tanduk

2. Pendhok

Pendhok merupakan kelengkapan dari warangka dipilih dari jenis logam yang tak berkarat, agar tidak mengganggu, mengotori bila bersinggungan dengan busana. Logam paling baik adalah terbuat dari emas 22 karat, kemudian swasa atau emas 14 karat, terbuat juga dari perak, kuningan dan tembaga.

3. Warangka

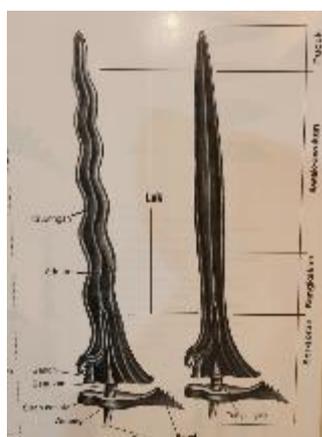
Warangka atau sarung keris digunakan agar mudah dibawa dan tidak melukai penggunanya maupun orang lain. Warangka ini dapat dibuat dari berbagai macam jenis kayu, seperti kayu klengkeng, kemuning, dan gaharu wangi.

4. Mendhak dan Sulut

Mendhak keris dipasang di antara jejeran dan bilah keris. Mendhak Surakarta berukuran sedang, tidak tinggi seperti Banyumasan dan Jawa Timuran, tidak rendah seperti mendhak Yogyakarta. Selut Surakarta mempunyai dua bentuk yaitu jeruk keprok dan jeruk pecel atau jeruk nipis. Selut biasanya dari logam perak tetapi ada yang terbuat dari emas.

5. Bilah keris

Bilah keris terdiri dari dua macam, keris luk dan keris lurus. Anatomi bilah keris terbagi dalam tiga bagian, yaitu pucukan atau ujung, awak-awakan atau badan, dan sor-soran bagian paling bawah.



(a)



(b)

Gambar 3. (a) Bagian dari Bilah Keris (b) Macam-macam bentuk pucukan keris
Sumber gambar: dokumen pribadi

B. Proses Pembuatan Keris

Keris sendiri dibuat melalui tahapan yang panjang dengan melibatkan suhu tinggi pada setiap proses pengolahan logamnya. Adapun alat dan bahan yang

diperlukan untuk membuat keris antara lain: a) Parapen yang berupa kompor/tunggunya, b) Paron yang menjadi landasan untuk menempa, c) capit, d) Wungkal untuk *ngasah*, e) Palu, f) Pahat baja yang sekarang diganti pakai gerinda, g) arang h) Blower/ krebusan/ ubupan untuk memberikan **oksigen** pada api. Adapun tahap pembuatan diuraikan sebagai berikut :

1. Tahap Masuh

Tahap masuh, yaitu proses awal dari pembuatan keris, membersihkan logam dari kotorannya dengan ditempa sampai tak mengeluarkan percikan api dan bersuara lunak bila dipukul. Menempa bongkahan logam agar tipis untuk dijadikan pamor keris. Bahan logam yang dapat digunakan adalah besi, baja, dan nikel. Pada tahap ini diawali tahap pembuatan kodokan yang berbentuk pendek yang siap untuk dijadikan calon bilah keris dan merupakan pencampuran 3 logam (baja, nikel, dan besi).



Gambar 4. Kodokan Keris

Warna dari pamor bergantung pada bahan yang digunakan, dimana besi menghasilkan warna hitam, baja abu-abu, nikel putih keperak-perakan. Pembuatannya harus menggunakan suhu lebih dari 1800°C untuk memurnikan logam. Untuk dapat mencapai suhu 1800°C, maka bahan bakar yang digunakan adalah kayu pohon jati karena jenis bahan dapat mempengaruhi suhu, misalnya bongo jagung 550°C, sekam padi 500°C [8].



Gambar 5. Tahap Pembuatan Pengolahan Logam pada Bilah Keris

2. Tahap Mecah Perabot

Tahap mecah perabot (untuk merapikan keris dan penajaman keris) yaitu tahap menyesuaikan desain keris dengan desain yang sudah dirancang. Mepeh yaitu menipiskan dan membentuk keris pada ukuran selanjutnya. Kemudian tahap membuat luk, yaitu proses membuat luk (tepi keris) , bila akan dibuat keris lurus maka tidak melalui proses ngeluk. Tahap selanjutnya juga melalui mengasah bilah agar tidak ada bekas kikiran dan bekas gerinda. Pengamplasan juga dilakukan untuk memunculkan pamor keris [7]. Selanjutnya, keris juga melalui tahap nyepu, yaitu mengeraskan bilah keris dengan cara dibakar, dalam keadaan panas dicelupkan ke air secara langsung sehingga mengakibatkan perubahan struktur dan logam pada keris menjadi sangat kuat dan keras.

3. Tahap Jamasan

Tahap penjamasan berkaitan dengan memasukan keris ke warangan. Pada tahap jamasan ini terdapat beberapa bahan yang dibutuhkan, yaitu warangan melalui proses marangi. Marangi merupakan proses melapisi besi dengan warangan agar besi berwarna hitam, sedangkan pamor tetap putih. Guratan putih dengan pola tertentu akan berwarna kontras, besi berwarna hitam pamor putih, dan baja berwarna hijau ke abu-abuan. Jamasan proses keseluruhan, kalau marangi itu subnya jamasan (merendam ke arsenic).

4. Tahap Meranggi

Tahap meranggi, yaitu pembuatan sarung keris atau warangka. Warangka ini bisa memiliki bentuk yang berbeda-beda, tergantung fungsinya apakah digunakan di acara resmi dan nonresmi. Jenis warangka :

- a. Warangka gayaman memiliki bentuk yang sedikit melengkung
- b. Warangka ladrang
- c. Warangka sandang walikat

5. Tahap Pembuatan Pendhok Keris

Pendhok terbuat dari bahan logam kuningan, perak, dan ada juga yang menggunakan bahan emas. Pendhok ini berfungsi sebagai pelindung keris dan menjadi satu kesatuan dengan warangka, serta memiliki fungsi dalam memperindah tampilan luar dari keris.



Gambar 6. Tahap (a) Mecah Perabot (b) Jamasan (c) Meranggi (d) Pembuatan Pendhok Keris

C. Analisis Keris dan Proses Pembuatannya sebagai Tema Ajar Berbasis Kebudayaan dalam Pembelajaran Sains SMP

Berdasarkan analisis bagian, bahan, dan proses pembuatan keris, menunjukkan bahwa nenek moyang bangsa Indonesia telah menerapkan pengetahuan sains untuk dapat membuat kebudayaan berupa keris. Dari pengetahuan sains yang kemudian tercipta keris merupakan proses yang panjang karena jika bahan yang dipilih tidak bagus akan menghasilkan keris dengan kualitas jelek, begitu juga dalam proses pembuatannya perlu memperhatikan konsep-konsep sains seperti logam meleleh pada suhu tinggi dan perlunya proses pencelupan logam ke dalam air pada saat keadaan masih panas agar bisa menjadikan bilah keris memiliki struktur lebih keras dan kokoh. Pengetahuan sains yang diterapkan nenek moyang sejak jaman dulu ini dapat dikonstruksi dan diintegrasikan dalam pembelajaran sains. Adapun analisis konstruksi dan integrasi pengetahuan sains yang digunakan nenek moyang tersebut disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Analisis Keris dan Proses Pembuatannya sebagai Tema Ajar Berbasis Kebudayaan dalam Pembelajaran Sains SMP

No.	Pengetahuan masyarakat lokal	Pengetahuan berdasarkan Sains	Materi Sains di SMP
1	Pucuk keris memiliki berbagai bentuk, seperti kudhup nyujen (runcing tajam), kudhup gabah kopong (seperti gabah), kudhup buntut tuma (mirip ekor kutu), dan kudhup kembang gambir (tidak terlalu runcing tetapi sangat	Keris memiliki ujung lancip berdasarkan prinsip tekanan zat padat: semakin kecil luas bidang tekan, semakin besar tekanan yang dihasilkan. Dengan bentuk lancip, keris dapat memberikan tekanan maksimal meskipun gaya yang diberikan terbatas. $P = \frac{F}{A}$ P = tekanan (N/m ²) A = luas bidang (m ²)	Tekanan zat padat

	tajam). Bentuknya yang lancip sesuai fungsi keris sebagai senjata tikam.	F = Gaya (Newton) Satuan tekanan dalam SI adalah N/m ² atau Pascal (Pa), dimana 1 N/m ² = 1 Pa			
2	Jejeran berfungsi sebagai pegangan keris dan dapat terbuat dari berbagai bahan, seperti logam mulia (emas, perak), gading, cula, tanduk, tulang, atau kayu. Kayu berkualitas tinggi biasanya menggunakan kayu tayuman, kualitas menengah dari kayu kemuning, sedangkan kualitas rendah memakai kayu sawo, jati, atau sono.	No	Tanaman	Taksonomi	Klasifikasi Makhhluk Hidup
1	Tayuman	Kingdom: Plantae Divisi: Magnoliophyta Kelas: Magnoliopsida Ordo: Fabales Famili: Fabaceae Genus: Bauhinia Spesies: <i>Bauhinia tomentosa</i> L.			
2	Kemuning	Kingdom: Plantae Divisi: Magnoliophyta Kelas: Magnoliopsida Ordo: Sapindales Famili: <u>Rutaceae</u> Genus: <u>Murraya</u> Spesies: <i>Murraya paniculata</i>			
3	Sawo	Kingdom: Plantae Divisi: Magnoliophyta Kelas: Magnoliopsida Ordo: Ebenales Famili: <u>Sapotaceae</u> Genus: <u>Manilkara</u> Spesies: <i>Manilkara zapota</i> (L.) P. Royen			
4	Jati	Kingdom: Plantae Divisi: Magnoliophyta Kelas: Magnoliopsida Ordo: Lamiales Famili: <u>Verbenaceae</u> Genus: <u>Tectona</u> Spesies: <i>Tectona grandis</i> L.f.			
5	Sono	Kingdom: Plantae Divisi: Magnoliophyta Kelas: Magnoliopsida Subkelas: Rosidae Ordo: Fabales Famili: Papilionaceae Genus: Dalbergia Spesies: <i>Dalbergia latifolia</i>			
3	Keris dibuat dari campuran besi, baja, dan nikel. Awalnya, nenek moyang menggunakan pasir besi untuk peralatan, tetapi karena iklim tropis memicu korosi, mereka menemukan nikel yang tahan karat. Kemudian baja ditemukan dan dipadukan dalam pembuatan keris. Baja memberikan kekerasan, besi menjaga keluwesan,	Baja, bahan utama keris, terdiri dari 97% besi (Fe) dan 0,2-2,1% karbon (C). Karbon meningkatkan kekuatan baja namun mengurangi elastisitasnya. Besi dapat membentuk struktur kristal BCC atau FCC tergantung suhu penempaan, sementara interaksi alotropi antara besi dan karbon menciptakan sifat khas baja. Besi ditambahkan untuk meningkatkan elastisitas dan kemudahan tempa, meskipun mudah berkarat (Fe ₂ O ₃ ·xH ₂ O) saat bereaksi dengan oksigen dan air. Nikel ditambahkan karena sifatnya yang tahan karat, stabil, dan inert secara kimia, menjaga daya tahan keris dari korosi.			Unsur, senyawa, campuran

	dan nikel mencegah karat. Pembuatan keris membutuhkan suhu di atas 1800°C untuk memurnikan dan membentuk logam.		
4	Proses jamasan keris menggunakan bahan seperti minyak, arsenik, abu gosok, sabun colek, dan jeruk nipis. Minyak yang dulunya berasal dari herbal kini diganti dengan minyak bayi karena minyak herbal mudah membusuk dan memicu korosi. Arsenik, yang dahulu diperoleh dari tumbuhan, kini dibuat sintetis dan tetap digunakan untuk mencegah karat serta memperkuat pamor keris. Abu gosok dipilih untuk menggosok keris tanpa merusak permukaan, membantu memunculkan pamor. Sabun colek, yang bersifat basa, membersihkan minyak, sementara jeruk nipis digunakan untuk menetralkan sisa basa dari sabun colek.	Proses perawatan keris melibatkan beberapa bahan dengan fungsi tertentu: (a) Minyak digunakan karena tingkat kerapatannya yang tinggi, melindungi keris dari oksidasi dengan mencegah kontak langsung antara besi dan oksigen atau air [9]. (b) Arsenik berguna untuk mencegah karat dan memperkuat pamor keris dengan reaksi yang menghasilkan pola estetik pada bilah [9]. (c) Abu gosok efektif membersihkan logam, membuatnya lebih mengkilap [9]. (d) Sabun, dengan sifat hidrofilik dan hidrofobiknya, menghilangkan minyak dan kotoran [10], sementara jeruk nipis menetralkan sabun yang bersifat basa serta digunakan untuk menghilangkan karat dengan tingkat keasaman yang aman agar bilah tidak menipis [11].	Unsur, senyawa, campuran

4. KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan tersebut menunjukkan bahwa bagian-bagian keris terdiri dari jejeran yang jenisnya meliputi jejeran logam, gading dan cula, kayu, dan tanduk; pandhok, warangka, medak dan sulut, dan bilah keris. Bahan bilah keris adalah logam nikel, baja, dan besi. Proses pembuatan keris sendiri melibatkan tahap masuh, mecah perabot, jamasan, meranggi, dan pembuatan pendhok keris. Tema keris dan proses pembuatannya dapat dijadikan sebagai tema ajar berbasis kebudayaan dalam pembelajaran sains SMP, dimana materi yang terlibat diantaranya adalah materi tekanan zat padat; klasifikasi makhluk hidup; serta unsur, senyawa, dan campuran.

REFERENSI

- [1] Y. Rahmawati, A. Ridwan, S. Faustine, S. Syarah, I. Ibrahim, and P. C. Mawarni, "Pengembangan Literasi Sains Dan Identitas Budaya Siswa Melalui Pendekatan Etno-Pedagogi Dalam Pembelajaran Sains," *Edusains*, vol. 12, no. 1, pp. 54–63, 2020, doi:

- 10.15408/es.v12i1.12428.
- [2] F. Abd-El-Khalick, M. Waters, and A. P. Le, "Representations of nature of science in high School chemistry textbooks over the past four decades," *J. Res. Sci. Teach.*, vol. 45, no. 7, pp. 835–855, 2008, doi: 10.1002/tea.20226.
- [3] R. Ali and S. Mulasi, "Transformasi Kurikulum Merdeka: Pengembangan Muatan Lokal untuk Meningkatkan Identitas Budaya," *ISTIFHAM J. Islam. Stud.*, vol. 01, no. December, pp. 219–231, 2023, [Online]. Available: <https://jurnal.seutiahukamaa.org/index.php/istifham/article/view/35%0Ahttps://jurnal.seutiahukamaa.org/index.php/istifham/article/download/35/20>
- [4] S. Shofia, P. Y. Putri, and A. Marsoyo, "Prospek Destinasi Pariwisata Di Kota Surakarta," *Cakra Wisata*, vol. 24, no. 2, pp. 74–86, 2023.
- [5] Badan Otorita Borobudur, "Mengenal Berbagai Keris Nusantara di Museum Keris Solo." [Online]. Available: <https://bob.kemendparekrif.go.id/30266-mengenal-berbagai-keris-nusantara-di-museum-keris-solo/>
- [6] Y. Rahmawati, H. R. Baeti, A. Ridwan, S. Suhartono, and R. Rafiuddin, "A culturally responsive teaching approach and ethnochemistry integration of Tegal culture for developing chemistry students' critical thinking skills in acid-based learning," *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 1402, no. 5, 2019, doi: 10.1088/1742-6596/1402/5/055050.
- [7] M. Yasir and T. Hartiningsih, "Studi Etnosains Keris Madura dalam Pembelajaran IPA untuk Mengembangkan Karakter Konservasi Cagar Budaya," in *Seminar Nasional IPA XIII*, 2023, pp. 1–15.
- [8] Subroto and A. T. Handoko, "Pengaruh Jenis Bahan Bakar terhadap Kinerja Pembakaran pada Tungku Gasifikasi," *Media Mesin Maj. Tek. Mesin*, vol. 15, no. 2, 2014.
- [9] Priyanto, *Konservasi Koleksi Keris Museum Pusaka Taman Mini Indonesia Indah*. Jakarta: Museum Nasional Indonesia, 2010.
- [10] H. I. Qudus *et al.*, "Pembuatan Sabun Cuci Piring Bersama Kub Mulya Mandiri Fajar Baru," *Buguh J. Pengabd. Kpd. Masy.*, vol. 2, no. 4, pp. 49–55, 2022, doi: 10.23960/buguh.v2n4.1233.
- [11] A. S. Pramujo, "Konservasi Keris : Antara Tradisi dan Ilmu Pengetahuan," 2020.