ISBN 978-602-17306-0-7

METODE KONSERVASI TRADISIONAL
(PENJAMASAN)
CAGAR BUDAYA BERBAHAN LOGAM BESI



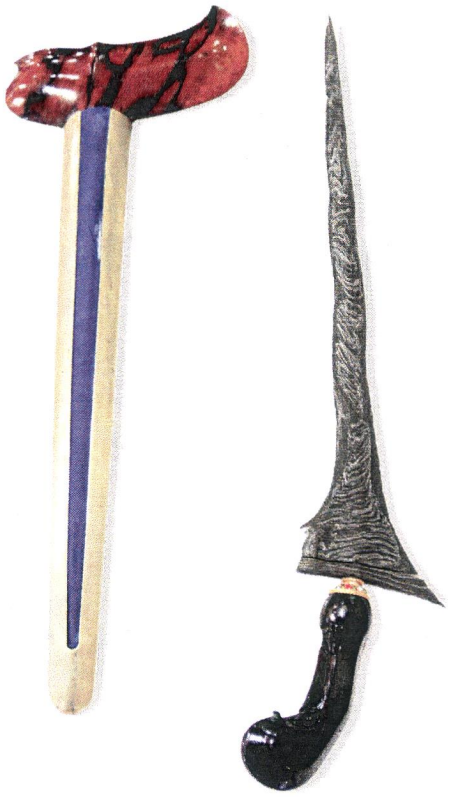
irektorat
dayaan

Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan
Direktorat Jenderal Kebudayaan
Balai Konservasi Borobudur
2012

METODE KONSERVASI TRADISIONAL

(PENJAMASAN)

CAGAR BUDAYA BERBAHAN LOGAM BESI



Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan
Direktorat Jenderal Kebudayaan
Balai Konservasi Borobudur
2012

METODE KONSERVASI TRADISIONAL
(PENJAMASAN)
CAGAR BUDAYA BERBAHAN LOGAM BESI

Diterbitkan oleh :
Balai Konservasi Borobudur
Jalan Badrawati Borobudur Magelang 56553
Telp. (0293) 788225, 788175
Fax. (0293) 788367
e-mail : konservasiborobudur@yahoo.com
website : www.konservasiborobudur.org

TIM PENYUSUN

Penanggung Jawab
Drs. Marsis Sutopo, M.Si

Editor Ahli
Prof. Dr. Timbul Haryono
Prof. Dr. Endang Tri Wahyuni, M.S

Penulis
Ari Swastikawati, S.Si., M.A
Rifqi Kurniadi Suryanto, A.Md
Al Widyo Purwoko

Desain Grafis
Ihwan Nurais

Sumber foto :
Koleksi Museum Tosan Aji Purworejo

Sampul depan : Keris Tangguh Pajajaran
Sampul belakang : Keris Tangguh Mataram

ISBN 978-602-17306-0-7
Cetakan ke-1



SAMBUTAN

KEPALA BALAI KONSERVASI BOROBUDUR

Bangsa Indonesia merupakan bangsa yang memiliki khasanah kekayaan budaya yang sangat banyak, baik yang berupa budaya benda *(tangible)* maupun budaya tak benda *(intangible)*. Pada kenyataannya, budaya benda dan budaya tak benda adalah dua hal yang tidak dapat dipisahkan. Ibarat dua sisi mata uang, di dalam budaya benda melekat budaya tak benda. Oleh karena itu dalam studi artefak dikenal adanya ideofak, sosiofak, dan teknofak yang menjembatani antara yang teraba dan terukur (benda) dengan yang tak teraba dan tak terukur (tak benda). Ribuan bentuk dan jenis kekayaan budaya tersebut, budaya *tangible* dan budaya *intangible*, tersebar di seluruh pelosok wilayah Indonesia, baik yang keberadaannya di desa-desa maupun di kota-kota.

Salah satu khasanah kekayaan budaya bangsa tak benda *(intangible)* yang melekat pada budaya benda *(tangible)* adalah tradisi jamasan (pembersihan) keris. Jamasan keris yang sudah berlangsung secara turun temurun di kalangan masyarakat pendukung budaya keris, merupakan teknik-teknik konservasi tradisional yang penuh dengan nilai-nilai kearifan lokal, khususnya dalam upaya perawatan dan pelestarian cagar budaya berbahan logam yang berupa keris. Jamasan keris antara satu daerah dengan daerah lain ternyata terdapat perbedaan atau varian-varian, baik dalam hal penggunaan bahan yang dipakai maupun teknik pengerjaan yang diterapkan dalam proses jamasan. Sekalipun ada perbedaan, namun pada intinya bahwa jamasan keris tersebut merupakan kristalisasi pengetahuan nenek moyang yang kemudian menjadi tradisi yang diwariskan secara turun temurun dari generasi ke generasi dan disampaikan melalui bahasa lisan. Oleh karena itu tidak ada buku kuno atau kitab yang menulis atau mengatur tentang jamasan keris.

Tradisi jamasan keris merupakan teknik-teknik perawatan (konservasi) dengan cara-cara tradisional yang penuh dengan kearifan lokal dan merupakan pengetahuan asli milik nenek moyang bangsa Indonesia. Bahkan sebelum melakukan penjamasan seorang penjamas harus melakukan "laku" agar pelaksanaan jamasan dapat berjalan lancar dan dijauhkan dari hal-hal yang tidak diinginkan.

Salah satu kearifan lokal yang langsung dapat dilihat dalam hal ini adalah pemanfaatan bahan alami dari jenis buah-buahan yang khas Indonesia, misalnya pace (mengkudu), lerak, dan jeruk nipis, serta bahan lainnya misalnya sekam padi atau abu sekam. Ternyata tanpa disadari, bahan-bahan alami yang berada di sekitar kita merupakan bahan konservan yang dapat diandalkan dan dijamin sebagai bahan konservan yang ramah lingkungan, tidak membahayakan benda, dan aman bagi manusia. Untuk itu sudah saatnya dilakukan kajian serta revitalisasi pengetahuan dan tradisi warisan nenek moyang yang sebenarnya penuh dengan kearifan lokal dan ramah lingkungan, khususnya pengetahuan nenek moyang yang berkaitan dengan ilmu pengawetan bahan.

Mempertimbangkan hal demikian maka Balai Konservasi Borobudur sebagai Unit Pelaksana Teknis (UPT) Kebudayaan, Dirjen Kebudayaan, Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan yang memiliki tugas dan fungsi melaksanakan kajian konservasi cagar budaya, secara bertahap telah melakukan kajian terhadap jamasan keris. Kajian ini bertujuan untuk melakukan pembuktian secara ilmiah akademik dengan melalui proses penelitian di lapangan dan pengujian di laboratorium melalui serangkaian eksperimen dan analisis. Hasil dari penelitian lapangan dan pengujian di laboratorium akhirnya dapat disusun dalam bentuk buku yang berjudul "Metode Konservasi Tradisional (Penjamasan) Cagar Budaya Berbahan Logam Besi"

Dengan terbitnya buku ini diharapkan semakin mendorong generasi sekarang untuk mengkaji serta membukukan pengetahuan dan tradisi warisan nenek moyang, khususnya dalam hal konservasi bahan yang dilakukan dengan cara-cara tradisional tetapi penuh dengan nilai-nilai kearifan lokal yang masih banyak tersebar di sekitar kita.

Akhirnya dalam kesempatan ini kami mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu selama pengumpulan data di lapangan sampai terwujudnya menjadi buku. Mudah-mudahan buku ini bermanfaat untuk pembaca dan menambah khasanah ilmu pengetahuan, khususnya yang berkaitan dengan jamasan keris, yang tidak lain merupakan konservasi keris dengan teknik-teknik tradisional yang tidak lekang oleh waktu dan tidak hilang oleh gerusan jaman.

Kepala
Balai Konservasi Borobudur

Drs. Marsis Sutopo, M.Si

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, berkat rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan buku hasil kajian yang berjudul *"Metode Konservasi Tradisional (Penjamasan) Cagar Budaya Berbahan Logam Besi."* Buku ini dibuat berdasarkan hasil rangkuman tiga tahap kajian yang telah dilaksanakan selama tiga tahun (2008-2010). Buku ini merupakan salah satu bentuk realisasi dari Tugas Pokok dan Fungsi Balai Konservasi Borobudur dalam melaksanakan kajian yang berhubungan dengan pelestarian cagar budaya serta melakukan publikasi hasil kajian kepada masyarakat luas. Sehingga hasil kajian ini dapat dimanfaatkan oleh masyarakat, terutama para pemerhati dan pelestari keris di Indonesia.

Dalam pelaksanaan kajian tentunya, melibatkan berbagai pihak yang ikut membantu hingga buku ini selesai disusun. Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Kepala Balai Konservasi Borobudur yang telah memberikan masukan dan arahan dalam pelaksanaan kajian dan penyusunan buku hasil kajian.

2. Prof. Dr. Timbul Haryono, dosen pada Fakultas Ilmu Budaya Universitas Gadjah Mada Yogyakarta, selaku narasumber dalam pelaksanaan kajian
3. Prof. Dr. Endang Tri Wahyuni, M.S, dosen pada Fakultas MIPA Universitas Gadjah Mada Yogyakarta, selaku narasumber dalam pelaksanaan kajian.
4. Museum Ronggowarsito, Museum Sonobudoyo, Museum Tosanaji, Pametriwiji, Kerabat Keraton Yogyakarta, para penjamas dan pemerhati keris yang telah bersedia berbagi ilmu dan memberikan masukan selama pelaksanaan kajian.
5. Serta pihak-pihak lain yang ikut membantu terlaksananya kajian dan penyusunan buku, yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis berharap buku hasil kajian ini dapat memberikan wawasan baru dalam mengenali dan menggali metode konservasi tradisional yang ada dalam budaya masyarakat Indonesia. Sehingga kearifan budaya masyarakat Indonesia dapat dibuktikan secara ilmiah serta dapat diakui baik dalam skala nasional maupun internasional sebagai sebuah kekayaan budaya bangsa.

Borobudur, Juli 2012

Penulis

DAFTAR ISI

Sambutan Kepala Balai Konservasi Borobudur ..... *iii*

Kata Pengantar ..... *vii*

Daftar Isi ..... *ix*

Pendahuluan *1*

1. Metode Penelitian *5*

2. Kearifan Lokal, Warisan Budaya *Tangible* dan *Intangible* *11*

3. Keris *15*

4. Jenis - Jenis Kotoran Pada Bilah Keris *29*

5. Perawatan Keris *35*

6. Tinjauan Kimia Metode Tradisional Penjamasan *60*

7. Kesimpulan *80*

Daftar Pustaka *83*

Daftar Istilah *87*



Keris Tangguh Majapahit
Koleksi Museum Tosan Aji
Purworejo

PENDAHULUAN

Istilah tentang kearifan local (*local genius*), dan terkadang ada pula yang menyebutnya sebagai kearifan tradisional sudah sering diperbincangkan. Sedyawati (2006:381) memberikan pengertian kearifan lokal dalam arti yang luas, yaitu tidak hanya berupa norma-norma dan nilai-nilai budaya, melainkan juga segala unsur gagasan, termasuk berimplikasi kepada teknologi, penanganan kesehatan dan estetika. Menurut Ahimsa-Putra (2008:12), dalam menggali dan memahami kearifan lokal ini, akan dihadapi berbagai masalah dalam metode untuk menemukan, memaparkan dan menganalisis kearifan lokal yang diteliti. Jika kearifan lokal disepakati sebagai perangkat pengetahuan, maka pernyataan pertama yang muncul adalah bagaimana kita dapat mengetahui adanya pengetahuan tersebut.

Dalam budaya masyarakat nusantara, terdapat berbagai bentuk kearifan tradisional, antara lain metode konservasi tradisional dalam pemeliharaan cagar budaya. Metode

tradisional pemeliharaan cagar budaya pada umumnya masih dalam bentuk tradisi atau kebisaan yang bersifat turun-temurun, yang sebagian besar masih dikomunikasikan dalam bahasa lisan. Tradisi atau kebisaan semacam itu dapat dikategorikan sebagai *pre-scientific knowledge*, yaitu pengetahuan yang ada dalam masyarakat dalam bentuk kebisaan, tradisi, kepercayaan, mitos, dan sebagainya, yang belum dibuktikan keilmiahannya. Beberapa metode konservasi tradisional yang ada di masyarakat nusantara antara lain:

- pengawetan jenazah di Toraja menggunakan daun-daunan
- penggunaan arang dan kapur sebagai penyerap kelembaban ruangan
- penggunaan akar wangi, kemenyan, belerang, ratus, dan lain-lain sebagai fumigan alami
- penggunaan campuran tembakau, pelepah pisang, dan cengkeh untuk pemeliharaan cagar budaya berbahan kayu jati
- pembersihan koleksi keris menggunakan bahan-bahan alam, yang lebih dikenal sebagai penjamasan

Sebenarnya masih banyak lagi metode-metode konservasi tradisional lain yang ada dalam masyarakat, namun belum dilakukan inventarisasi dengan baik.

Metode konservasi tradisional yang masih bersifat *pre-scientifik knowledge* tersebut dapat diubah menjadi *scientifik*

knowledge dengan melakukan pembuktian secara ilmiah. Pembuktian ilmiah dapat dilaksanakan melalui serangkaian proses penelitian yang didahului dengan inventarisasi dan dilanjutkan dengan pengujian di laboratorium melalui serangkaian eksperimen dan analisis. Oleh karena itu menjadi tanggung jawab dan tantangan ke depan untuk melakukan pembuktian secara ilmiah metode konservasi tradisional tersebut.

Balai Konservasi Borobudur sebagai institusi pemerintah di bawah Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan yang memiliki tugas pokok dan fungsi melakukan kajian di bidang konservasi, dengan berusaha menggali kekayaan budaya nusantara. Balai Konservasi Borobudur telah melaksanakan dua kajian terkait dengan metode konservasi tradisional yakni penggunaan campuran tembakau, pelepah pisang, dan cengkeh untuk pemeliharaan cagar budaya berbahan kayu jati dan pembersihan koleksi keris menggunakan bahan-bahan alam atau yang lebih dikenal dengan penjamasan.

Kajian tentang penjamasan telah dilaksanakan dalam tiga tahap (2008, 2009 dan 2010). Pada Tahap I telah dilakukan inventarisasi jenis alat dan bahan yang digunakan serta metode yang dilaksanakan dalam proses penjamasan melalui wawancara dan observasi. Pada Tahap II dan III telah dilakukan tinjauan kimia terhadap metode konservasi tradisional yang juga

merupakan tahap pembuktian secara ilmiah penjamasan keris melalui eksperimen dan analisis laboratorium.

Tujuan umum dari kajian ini adalah untuk melestarikan sumber daya budaya baik yang bersifat tangible (bendanya) dan intangible. Adapun tujuan khususnya adalah untuk membuktikan secara ilmiah metode konservasi tradisional (penjamasan) yang telah dilakukan oleh masyarakat, dengan menggunakan bahan-bahan alami sebagai suatu bentuk kearifan lokal. Hasil kajian ini diharapkan dapat dimanfaatkan sebagai acuan dalam mengkonservasi benda cagar budaya berbahan logam besi khususnya keris.

1 METODE PENELITIAN

Tahapan yang dilaksanakankan dalam kegiatan penelitian adalah studi literatur atau studi pustaka, survai atau observasi lapangan, dan eksperimen beserta analisis laboratorium.

1. Studi Pustaka

Studi pustaka atau literatur dilaksanakan untuk mencari literatur-literatur yang relevan dengan tema penelitian ini. Pencarian literatur dilakukan di perpustakaan Balai Konservasi Borobudur, perpustakaan Jurusan Arkeologi Fakultas Ilmu Budaya Universitas Gadjah Mada dan melalui internet.

2. Survai

Survai dilaksanakan dengan cara wawancara dan observasi langsung, bertujuan untuk memperoleh informasi atau data yang tidak dapat terhimpun melalui referensi. Kegiatan survai yang dilaksanakan sebagai berikut:

1. Survai dilakukan melalui wawancara langsung dengan penyedia jasa penjamasan, anggota Pemetriwiji,



Penjamasan di Galery Jogyakarta

karyawan bagian konservasi Museum Ronggowarsito, Museum Sonobudoyo, Museum Tosan Aji Purworejo, penjual keris kuno di pasar Triwindu Solo dan beberapa pemilik keris, serta kerabat Keraton Yogyakarta.

2. Pengamatan dengan melihat langsung proses penjamasan keris yang dilaksanakan oleh penyedia jasa penjamasan di wilayah Yogyakarta dan mengikuti praktek penjamasan keris di Galery Jogyakarta.

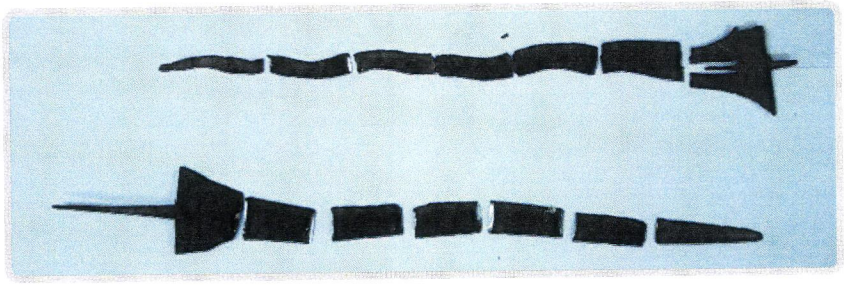
Dari hasil survai diharapkan dapat diperoleh informasi mengapa mereka melakukan penjamasan, metode pembersihan yang telah mereka lakukan selama ini, jenis-jenis kotoran atau karat yang umum pada keris, dan bahan-bahan yang digunakan dalam pencucian keris maupun dalam pemeliharaan rutinnya.

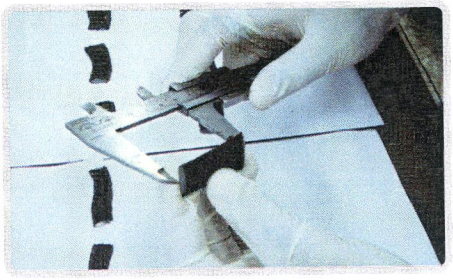
3. Eksperimen dan Analisis di Laboratorium

1. Alat dan Bahan

Peralatan yang dibutuhkan antara lain: AAS, XRD, spektrofotometer, magnetik stirer, kamera digital, beker glass, cawan petri, tabung reaksi, pipet tetes, pengaduk kaca dan plastik, telawah atau blandongan plastik, nampan plastik, sikat gigi berbulu halus, kain lap halus masker, sarung tangan, dll.

Bahan-bahan yang dibutuhkan antara lain: bilah keris, pH meter, Fe tes kids, asam sitrat, perak nitrat (AgNO3), reagen ammonium molibdat, amoniak (NH3), magnesium carbonat (MgCO3), kalium iodida (KI), asam klorida pekat (HCl), magnesium klorida (MgCl2), air kelapa hijau yang tidak terlalu tua, air nira kelapa yang baru diambil dari pohon, buah pace atau mengkudu yang sudah masak, buah asam jawa, dan nanas muda.



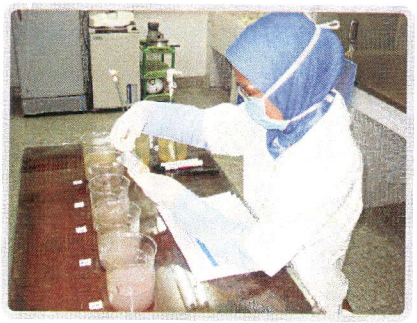


Gambar Atas :
Dua bilah keris yang dipotong-potong

Gambar Kiri :
Pengukuran luas setiap potongan menggunakan jangka sorong



Cairan yang digunakan untuk merendam potongan bilah keris



Pengukuran pH cairan rendaman

2. Eksperimen

Eskperimen pada penelitian tahap ke-3 (2010) dilaksanakan di Laboratorium Balai Konservasi Borobudur. Adapun tujuan percobaan adalah membandingkan keefektifan bahan-bahan alami dalam membersihkan karat pada bilah keris. Cara kerja eksperimen tersebut sebagai berikut:

- Menyiapkan bilah keris, dengan cara memotong dua bilah keris menjadi 7 bagian, untuk mendapatkan sampel yang seragam.
- Mengukur luas setiap potongan bilah keris sebagai dasar untuk menentukan jumlah cairan yang akan digunakan.
- Memotret potongan bilah keris sebelum dan sesudah perlakuan freatmen.
- Menyediakan air kelapa, air nira kelapa, air kelapa dicampur dengan remasan buah pace, air kelapa dicampur dengan remasan asam jawa dan air perasan nanas muda. Masing-masing bahan dimasukan ke dalam beker glass dengan volume sebanding dengan luas sampel potongan keris.

- Melakukan pengukuran pH air seluruh perlakuan. Potongan-potongan keris yang berkarat tersebut diredam satu persatu dalam beker glass yang telah berisi bahan-bahan perendaman yang telah disebutkan di atas.

No	Luas permukaan (cm^2)			Volume
	Keris 1	Keris 2	Keris 1+2	Cairan (ml)
1	17,80	4,99	22,8	456
2	14,67	6,07	20,7	414
3	13,41	7,55	21,0	420
4	14,04	11,35	25,4	508
5	8,43	16,97	25,4	508

Keterangan :

Keris I
No.1: bagian pangkal
No.5: bagian ujung

Keris 2
No.1 : bagian ujung
No.5 : bagian pangkal

- Melakukan pengamatan setiap 12 jam terhadap tingkat pH cairan rendaman keris seluruh perlakuan dan tingkat kebersihan potongan bilah keris, kemudian melakukan pengambilan cairan rendaman untuk mengukur kandungan besi terlarut menggunakan alat AAS *(Atomic Absorption Spectrum)*.
- Membuat tabel dan grafik tingkat kelarutan besi dalam cairan rendaman.

3. Analisis kimia jenis karat pada bilah keris

Analisis kimia jenis-jenis karat pada bilah keris dilakukan untuk mengidentifikasi jenis-jenis karat yang terdapat pada

bilah keris. Analisis ini mengunakan alat XRD (*x-ray difraction*) atau difraksi sinar x. Analisa dilaksanakan di Laboratorium Kimia Analitik, Jurusan Ilmu Kimia, Fakutas MIPA Universitas Gadjah Mada.

Analisis XRD merupakan teknik analisis yang dapat mengungkapkan informasi tentang kristalografi struktur, komposisi kimia, dan sifat fisik suatu bahan. Teknik ini didasarkan pada pengamatan intensitas sinar-x yang terdifraksi oleh butiran kristal. (www.intertek.com, dikutip tanggal 31 Agustus 2010).

Sampel yang dianalisa adalah padatan kerikan karat pada pembukaan bilah keris sampel. Perbedaan warna karat antara lain menunjukan jenis oksida besi yang berbeda.

2 KEARIFAN LOKAL, WARISAN BUDAYA TANGIBLE DAN INTANGIBLE

1. Kearifan Lokal (*Local Genious*)

Kearifan lokal mencakup berbagai pengetahuan, pandangan, nilai serta praktik-praktik dari sebuah komunitas baik yang diperoleh dari generasi-generasi sebelumnya maupun yang diperoleh dari komunitas, masyarakat atau budaya lain di masa kini. Kearifan lokal menurut Ahimsa-Putra (2008:12), didifinisikan sebagai perangkat pengetahuan dan praktik-praktik baik yang berasal dari generasi-generasi sebelumnya maupun dari pengalaman berhubungan dengan lingkungan dan masyarakat lainnya milik suatu komunitas di suatu tempat, yang digunakan untuk menyelesaikan dengan baik dan benar berbagai persoalan dan kesulitan yang dihadapi.

Menurut Sedyawati (2006: 382) kearifan lokal diartikan sebagai "kearifan dalam kebudayaan tradisional". Kearifan dimengerti dalam arti luas tidak hanya berupa norma-norma dan nilai-nilai budaya, melainkan juga segala unsur gagasan, termasuk yang berimplikasi pada teknologi, penanganan kesehatan dan estetika. Dengan pengertian tersebut maka termasuk penjabaran kearifan lokal adalah berbagai pola tindakan dan hasil budaya materinya. Sehingga kearifan lokal tersebut terjabar dalam seluruh warisan budaya baik yang *tangible* dan *intangible*.

Wujud kearifan lokal dalam kehidupan sehari-hari adalah berupa (a) pengetahuan dan (b) praktik-praktik yang tak lain adalah pola-pola interaksi dan pola-pola tindakan. Pengetahuan dan praktek merupakan dua jenis kenyataan empiris yang berbeda. Hal ini mempunyai implikasi teoritis dan metodologis yang sangat penting, yang perlu diketahui dan disadari betul-betul agar upaya-upaya untuk mempelajarinya dapat dilakukan dengan baik dan tepat. Tantangan selanjutnya adalah tantangan metodelogis, berbagai masalah dalam metode untuk menemukan, memaparkan dan menganalisis kearifan lokal yang diteliti. Jika kearifan lokal disepakati sebagai perangkat pengetahuan, maka pernyataan pertama yang muncul adalah bagaimana kita dapat mengetahui adanya pengetahuan tersebut. Oleh karena itu pemahaman atas asumsi-asumsi filosofis mengenai objek yang diteliti menjadi sangat penting (Ahimsa-Putra; 2008:13).

2. Warisan Budaya *Intangible* dan *Tangible*

Tinggalan budaya merupakan keseluruhan segala jenis tinggalan, baik benda maupun tak benda. Semua dapat dikatakan sebagai tinggalan budaya, meskipun belum ditetapkan. Tinggalan budaya yang telah ditetapkan sesuai perundang-undangan kemudian disebut sebagai cagar budaya. Cagar budaya merupakan kekayaan yang dapat dimanfaatkan baik untuk pariwisata, pendidikan, dan penelitian dan lain-lain dalam kerangka pelestarian. Cagar budaya yang telah dimanfaatkan diistilahkan sebagai sumberdaya budaya. Sumberdaya budaya yang telah menjadi milik kolektif kemudian disebut sebagai warian budaya (Soeroso, 2007: 10 -11).

Berdasarkan sifatnya maka warisan budaya atau sumber daya arkeologi dapat dibagi menjadi dua yaitu *intangible* dan *tangible*. Warisan budaya yang *tangible* yaitu warisan budaya yang dapat disentuh berupa benda kongkret, yang pada umumnya berupa benda hasil buatan manusia dan dibuat untuk memenuhi kebutuhan tertentu. Adapun *intangible* adalah warisan budaya yang tidak berwujud benda dan tidak bisa diraba. Suatu benda budaya yang bersifat *tangible* karena sifat budayanya mempunyai sejumlah aspek *intangible* yang melekat padanya. Aspek-aspek *intangible* yang melekat pada benda budaya meliputi:

1. Aspek konsep mengenai benda itu sendiri
2. Aspek perlambangan yang diwujudkan melalui benda itu
3. Aspek kebermaknaan terkait dengan fungsi dan kegu-

naannya

4. Aspek isi pesan yang terkandung di dalamnya
5. Aspek teknologi pembuatannya
6. Aspek pola tingkah laku yang terkait dengan pemanfaatanya

Tidak semua dari keenam aspek tersebut selalu terdapat pada satu benda, namun sebuah benda pada umumnya mempunyai lebih dari satu aspek *intangible* yang melekat padanya. Sebagai contoh keris, teknologi pembuatan beserta pamornya, bagian-bagian yang terbuat dari kayu dan sarungnya. Warisan budaya *intangible* di luar yang terdapat pada benda-benda kongkret tersebut, juga memerlukan upaya pelestarian salah satunya yaitu tata upacara (Sedyawati, 2006: 160-163).

3 KERIS

Keris adalah hasil seni kriya adiluhung yang melekat erat dengan Indonesia, khususnya Jawa (Sudarso, 2007: 327). Di dalam keris terkandung beberapa nilai humanis antara lain : nilai filosofi, nilai ilmu pengetahuan, nilai psikologi, nilai ekonomi, dan nilai sejarah .

- Nilai Filosofi

  Banyaknya ajaran tentang kehidupan pada keris sebagai contoh keris lajer lurus artinya manusia hidup, harus mempunyai arah dan tujuan.

- Nilai Ilmu Pengetahuan dan Teknologi

  Ketinggian ilmu pengetahuan dan teknologi tempa besi yang dimiliki oleh nenek moyang bangsa Indonsia.

- Nilai Psikologi

  Ada sebagian orang yang menganggap, keris sebagai pembangkit semangat dan kepercayaan diri

- Nilai Ekonomi

  Semakin lama dikoleksi dan semakin langka maka akan

semakin mahal harganya (investasi). Adanya pengrajin-pengrajin keris melalui *home industri* juga menciptakan lapangan kerja yang dapat mengurangi pengangguran (Kedaulatan Rakyat, 13 Juli 2008).

- Nilai Sejarah

  Beberapa keris koleksi Keraton Yogyakarta dan museum sangat terkait dengan kejadian sejarah yang terjadi di Indonesia.

Keris dikelompokkan sebagai senjata tikam. Senjata ini hanya terdapat di Asia Tenggara khususnya kawasan Nusantara. Namun keadaan geografis kepulauan Nusantara yang terpisah satu sama lain maka sejata tikam tersebut mengalami perkembangan yang berbeda-beda. Perbedaan tersebut meliputi bentuk, nama, dan fungsi dalam kehidupan masyarakat daerah. Di Aceh senjata tangan yang demikian berupa rencong, di Sulawesi Selatan berupa badik, di Jawa Barat berupa kujang, dan di Jawa Tengah serta Jawa Timur berupa keris. Keris itu sendiri akhirnya tersebar di berbagai daerah di Indonesia misalnya Jawa Barat, Madura, Bali, Sumatera, Sulawesi, Kalimantan dan sebagainya (Hamzuri, 1988: 1).

Seiring dengan perkembangan kebudayaan dan sistem kehidupan sosial, maka fungsi keris mengalami perkembangan dan perubahan. Semula keris merupakan suatu senjata, namun telah berubah fungsi menjadi barang keramat yang dihormati,

barang yang dipuja, lambang ikatan keluarga, tanda jasa, tanda pangkat dan jabatan, barang mewah, dan akhirnya dianggap sebagai karya seni (Hamzuri, 1988: 1).

Pada mulanya keris dibuat oleh seorang pande besi yang disebut empu. Biasanya empu termasuk keluarga istana (kraton) atau punggawa (abdi) dalam lingkungan kraton. Oleh karena itu pusat-pusat pembuatan keris berpindah-pindah sesuai dengan jatuh bangunnya suatu kerajaan di masa lampau, khususnya di Pulau Jawa. Kehidupan empu sebagian besar berada di dalam keraton atau sekurang-kurangnya di bawah pengawasan keraton. Oleh karena itu keris juga sering dinamakan Kebudayaan Kraton (Hamzuri, 1988: 2).

Menurut kualitas pembuatannya, keris dapat dibedakan menjadi keris kodian, untuk busana, dan keris untuk pusaka. Keris kodian dibuat asal ujud saja, sedangkan keris untuk busana mungkin dibuat oleh empu, hanya tidak disertai tirakat sang pembuat. Berbeda dengan keris pusaka, yang dibuat dengan didahului tirakat dan sesaji. Sementara itu ada keris yang dibuat secara massal, misalnya saat perang. Keris semacam ini dibuat oleh pande besi, dengan mengutamakan fungsinya untuk berkelahi, sehingga keris ini harus kuat, tajam serta tidak mudah bengkok dan retak (Lumintu, 2002: 4)

Keris sebagai artefak memiliki tiga macam atribut yaitu: atribut teknologi, atribut bentuk, dan atribut stilistik. Atribut teknologi berkaitan dengan bahan dan teknik pembuatan. Atribut bentuk menyakut ukuran keris antara lain panjang, lebar dan tebal serta bentuk keris berupa lajer lurus atau ber-luk. Atribut stilistik atau atribut gaya berkaitan erat dengan hiasan, warna, pamor serta tangguh yang terkait dengan jaman saat keris dibuat. (Timbul Haryono, 2007: 12).

1. Bahan Pembentuk Keris

Bahan utama pembentuk keris adalah besi dan unsur logam lainya dalam kadar rendah. Komposisi kimia keris sangat bervariasi tergantung dari jenis, tangguh, dhapur, daerah pembuatan dan selera sang empu. Meskipun dalam pembuatan keris terdapat pathokan-pathokan tertentu yang berupa kadar besi, pamor dan baja, namun tidak ada dua buah keris yang mempunyai komposisi yang sama. Pamor mengandung dua pengertian; Pertama merujuk pada gambaran tertentu seperti garis lengkungan, lingkaran, noda, titik atau belang-belang yang tampak pada permukaan bilah keris, tombak dan tosan aji lain, Kedua dimaksudkan sebagai bahan pembuat pamor (Harsrinuksmo, 2004: 333).

Berdasarkan hasil penelitian Arumbinang (Lumintu 2002: 8), secara kualitatif semua keris yang ditelitinya mengandung besi (Fe) dan As (Arsen). Bahan penyusun utama pamor keris kuna

adalah Ti (titanium). Unsur nikel terdapat pada pamor keris tanguh muda. Selain itu juga terdapat unsur Cr (khromium), Cu (tembaga) dan Zn (seng). Tembaga dan seng merupakan logam pembentuk pamor kuning seperti emas. Selain unsur-unsur tersebut ditemukan juga unsur logam lain seperti timah putih (Sn) dan Sb (Stibium). Hasil penelitian yang lain mengungkapkan bahwa yang dinamakan *wesi* kuning adalah campuran tujuh macam logam, yaitu besi (Fe), tembaga (Cu), perak (Ag), emas (Au), timah putih (Sn), seng (Zn) dan timbel (Pb) (Harsrinuksmo, 2004:46).

Dalam ilmu metalurgi, besi termasuk di dalam kelompok *ferrous metal.* Jenis oksida besi ada bermacam-macam seperti *hematite, magnetite, limonite,* dan *siderite. Hematite* yang berwarna merah kecoklatan (merah bata), merupakan biji besi yang utama karena memiliki kadar besi sekitar 60-70%; *magnetite* berwarna abu-abu sampai hitam dan keras, memiliki kadar besi sekitar 60-70%; *limonite* berwarna coklat kekuningan dengan kandungan kadar Fe sekitar 30-50%, dan *siderite* termasuk yang berkualitas rendah karena hanya mengandung unsur Fe sekitar 20-30% (Untracht, 1968:32-33 *dalam* Haryono, 2007:15).

Berdasarkan atas tinggi rendahnya kadar C (karbon), besi digolongkan menjadi besi metah dan besi tempa. Besi tempa sendiri dibedakan menjadi baja dan besi berkadar karbon rendah.

1. Besi mentah (*pig iron, ruw ijser*), yang keluar dari tanur

tinggi, mengandung kadar C sebesar 2,3 – 5,1% dan sedikit mengandung Si, Mn, P dan S. Berdasarkan kandungan Si dan Mn, besi mentah dibedakan menjadi dua bagian yakni:

- Besi tuang dengan kadar Si yang tinggi, banyak digunakan untuk barang-barang cor atau tuang.
- Besi mentah putih yang berkadar Mn tinggi, banyak digunakan untuk bahan pembuat baja dan besi tempa.

2. Baja merupakan besi tempa dengan kadar C (karbon) sebesar 0,5 sampai 1,7%. Baja tersebut bersifat sukar meleleh, tetapi dapat ditempa dengan suhu tinggi. Makin berkurang unsur campuranya makin tinggi titik lelehnya.
3. Besi tempa berkadar C rendah yaitu kurang dari 0,5%. Besi tempa jenis ini bersifat sukar meleleh pada suhu tinggi, agak sukar ditempa pada suhu tinggi, tidak dapat dijadikan keras lagi oleh proses penyepuhan (Lumintu, 2001: 9)

Para empu keris umumnya memiliki pengetahuan tentang jenis-jenis besi dengan kualitas dan khasiatnya masing-masing meskipun dengan penyebutan istilah lokal. Menurut Bratasiswara (2000:351-352) *dalam* Haryono (2007:15), jenis-jenis besi yang berkhasiat baik bagi pemilikinya, adalah:

1. *Karang kijang* yang berwarna hijau kebiru-biruan, sifatnyanya sabar, bijaksana, dan wibawa
2. *Purasani* warna hijau mengkilap, sifatnya tentram, banyak

rejeki, dihormati, dan baik untuk penolak bala.

3. *Mangkang lanang*, berwarna hitam agak ungu, sifatnya ditakuti lawan, dan disegani teman.

Besi yang kualitas dan khasiatnya kurang baik adalah:

1. *Randet*, besi berwarna putih keruh, sering poleng, sifatnya cenderung membuat permusuhan, perselisihan, dan memecah belah pergaulan
2. *Kaleman*, besi berwarna hitam dan kasar, sifatnya pemilik menjadi pemalas, pasif, bodoh cenderung menjadi miskin

Menurut Haryoguritno (2006:365) *dalam* Haryono (2007: 15), bahan terbaik untuk membuat keris adalah besi yang belum pernah mengalami peleburan, kecuali pada waktu diolah dari biji besi, sehingga kristal-kristalnya masih heterogen. Hal tersebut akan menimbulkan nuansa tektur yang indah pada bilah keris. Para empu masa lalu memilih besi sebagai bahan keris hanya berdasarkan warna dan suara hasil *"thinthingan"*

Pamor keris pada dasarnya merupakan penyatuan atau perpaduan antara besi dengan meteorit. Beberapa jenis bahan pamor antara lain: *meteorit* yang memiliki unsur *Fe* dan *Ni*, *siderite* yang hanya mengandung *Fe*, dan *aerolit* yang keras sekali (Haryono, 2007:16). Pamor meteorit pada bilah keris berwarna putih dan putih keabu-abuan. Pamor *siderit* pada bilah keris berwarna hitam, yang juga dinamakan pamor sanak atau pamor

ireng. Pamor *aerolit* pada bilah keris hampir tidak dapat dibedakan dengan besinya, pamor ini disebut juga pamor *jalada* (Lumintu, 2001: 18).

Selain itu hasil penelitian Arumbinang menunjukan bahwa logam nikel hanya terdapat pada keris-keris yang tergolong muda, yang hanya digunakan sebagai pengganti jika bahan pamor yang sebenarnya (yang mengandung titanium) tidak ada (Harsrinuksmo, 2004: 46).

Menurut proses terbentuknya, *pamor* keris dibedakan menjadi dua macam yang disebut: (1) *pamor jwalana*, yaitu pamor yang terjadi dengan sendirinya karena corak dan ragamnya tidak sengaja direncanakan, dan (2) *pamor anukarta*, yaitu pamor terjadinya secara sengaja dibentuk oleh empu keris untuk mendapatkan corak dan ragam tertentu. Di antara contoh nama *pamor jwalana* adalah: *pamor jalada, pamor megamendhung, pamor urap-urap, pamor ngulit semangka*. Sedangkan yang termasuk *pamor anukarta* di antaranya adalah: *pamor blarak ngirid, pamor wiji timun, pamor untu walang, pamor udan mas, pamor kenanga ginubah* (Bratasiswara, 2000 *dalam* Haryono, 2007: 16).

2. Teknik Pembuatan Keris

Pembuatan keris menggunakan teknik tempa atau *'hot working techniques'* artinya bahan ditempa dalam kondisi panas (Timbul Haryono, 2007: 15). Sebelum besi dicampur dengan bahan pamor,

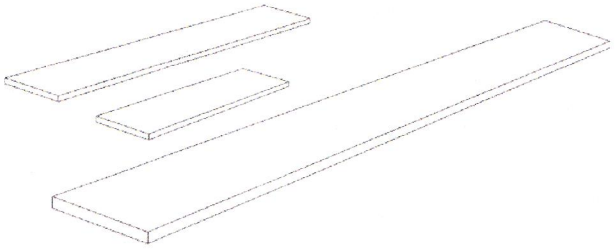
bahan besi dicuci atau *'dibasuh'* terlebih dahulu, yaitu besi dipanaskan sampai merah, kemudian ditempa memanjang, dipanasi, dibengkokkan, ditempa memanjang, ditekuk, begitu seterusnya hingga waktu ditempa tidak keluar percikan api atau tidak banyak kotoran yang jatuh. Besi yang semula berbobot 10-15 kilogram, jika sudah dicuci akan tinggal sekitar 3-5 kilogram (Lumintu, 2001: 5-9)

Tahap selanjutnya batangan besi dipadukan dengan logam meteorit sebagai bahan pembentuk *pamor*, kemudian ditempa sampai menyatu. Besi yang telah disatukan dengan *meteorit* kemudian dilipat dan ditempa lagi, demikian terus menerus sampai akhirnya akan mendapatkan *pamor* yang menjadi 'unsur dekoratif' keris. Pencampuran bahan dan penempaan tersebut membuat besi menjadi lebih kuat. Proses terbentuknya pamor dikerjakan oleh empu keris secara hati-hati dan bahkan harus disertai *'laku'* dengan puasa agar *pamor* memiliki nilai keindahan serta memiliki khasiat yang diinginkan (Haryono, 2007: 15-16).

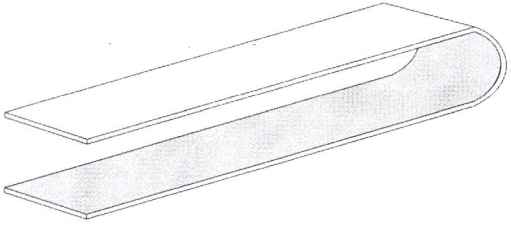
Adapun proses pembuatan keris secara teknis sebagai berikut :

1. Bahan baku keris berupa besi, baja, dan pamor, masing–masing ditempa memipih dan memanjang. Bahan baku besi tersebut sebelumnya telah dibersihkan dahulu dari berbagai kotoran, dengan cara dipanaskan hingga membara kemudian ditempa berkali-kali, ditekuk ditempa dan dipanaskan lagi. Tindakan memanaskan dan menempa

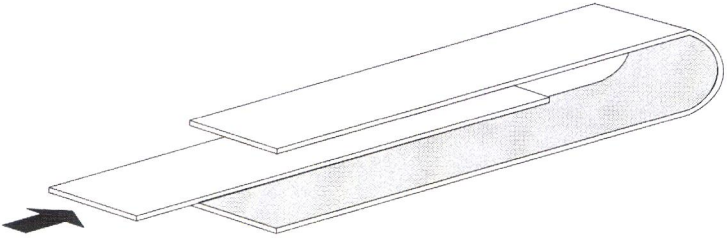
tersebut dilakukan secara berulang-ulang.



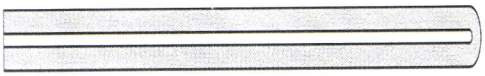
2. Besi yang telah bersih ditekuk memanjang menyerupai huruf U.



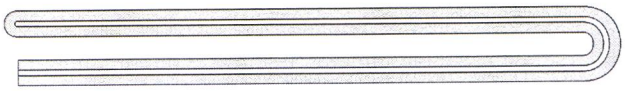
3. Bahan pamor yang berbentuk pipih diselipkan di antara lekukan, kemudian ditempa lagi sehingga pamor berada di antara dua lempengan besi.



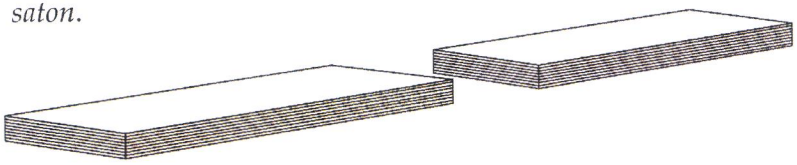
4. Bahan pamor yang telah terselip di antara lempengan besi ditempa memanjang kembali. Bahan ini disebut sebagai lapisan pamor pertama atau *saton* lapis pertama.



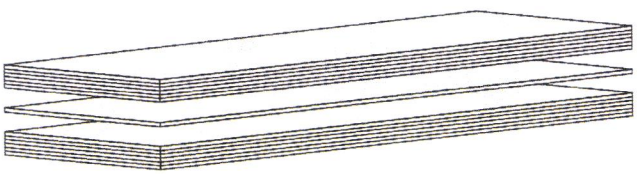
5. Bahan tersebut ditekuk kembali sehingga menyerupai huruf U lagi. Kemudian ditempa lagi sehingga menjadi rapat erat satu dengan lainnya, yang disebut sebagai lapisan pamor kedua. Dengan cara tersebut akan didapatkan lapisan ke empat, ke delapan dan seterusnya.



6. Setelah kurang lebih didapatkan 24 lapisan besi, berpamor dipotong jadi dua. Besi yang telah berlapis pamor ini disebut *saton*.

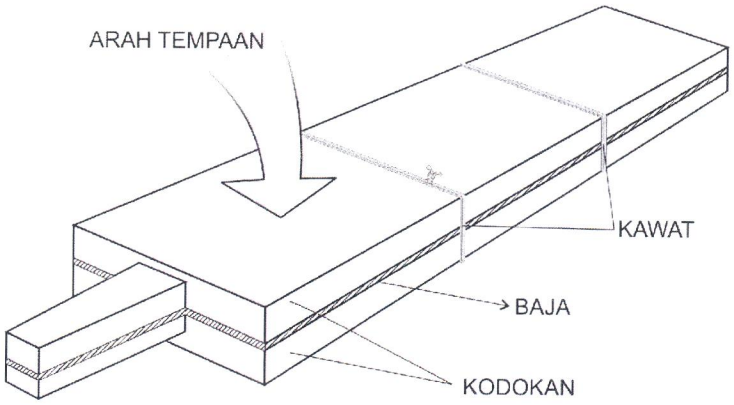


7. Potongan besi *saton* kemudian ditumpuk satu sama lain, dengan menyelipkan sebilah baja pipih yang berfungsi sebagai tulangan keris. Kemudian tumbukan tersebut diikat dengan kawat sebelum ditempa kembali.



8. Tumpukan besi baja tersebut dipanaskan dan ditempa kembali agar menyatu. Sesudah *saton* dan baja melekat

kemudian digergaji menjadi bentuk kodokan. *Kodokan* ini kemudian ditempa lagi menjadi calonan. Dari *calonan* ini nantinya dapat dibuat keris lajer lurus ataupun keris berluk (Harsrinuksmo, 2004: 38-39)



3. Bagian-Bagian Keris

Keris yang lengkap mempunyai bagian-bagian sebagai berikut: ukiran (hulu keris), *wilah* (an) atau bilah keris, *wrangka* atau sarung keris dan *pendok* atau pembungkus wrangka (Hamzuri, 1988: 5). *Wilah* keris dapat dibagi lagi menjadi beberapa bagian, yaitu *pesi* (tangkai bilah), *ganja* dan *wilah* (bilah).

a. *Pesi*

Pesi dibuat dari ujung calon keris. *Pesi* berfungsi untuk menguatkan kedudukan dalam tangkai, bentuk *pesi* dapat terpilin (*untiran*), bahkan kadang-kadang ujungnya seperti jarum. Namun pada umumnya berbentuk lurus. *Pesi* dibebat dengan kain, rambut atau sering dimatikan

dengan *lak* (*dijabung*) untuk mengokohkan kedudukan bilah keris dalam tangkai.

b. *Ganja*

Ganja adalah bagian yang berlubang di tengah pada basis keris. Bagian ini dapat dilepas dari bilah. Oleh karena itu ada *ganja* yang bahannya berbeda dengan bilah. *Ganja* semacam ini disebut ganja *wulung*. Keris buatan Mataram banyak memakai ganja *wulung*. *Ganja* yang sejak awalnya menyatu dengan bilah disebut *ganja iras*, seperti terdapat pada keris tua. *Ganja sekar* adalah *ganja* yang dihias pamor pada sisi samping maupun pada sisi atasnya. Sedangkan ganja *maskumambang* hanya berpa-mor pada permukaan atasnya.

c. *Wilah (bilah)*

Wilah (bilah) atau *awak-awak* disebut juga dengan badan bilah, yang terdiri dari bagian pucuk (ujung bilah), wilah atau tengah *wilah* dan *sor-soran* (bagian *ngisor* atau bawah) (Lumintu, 2002: 1-2)

4. Dhapur Keris

Kata *"dhapur"* dapat disamakan dengan kata "type". Tetapi kata *dhapur* khusus untuk menyebut suatu type bilah keris. Bilah keris menurut bentuknya dapat dibagi menjadi dua macam yakni keris lurus dan keris luk (berkelok) (Hamzuri, 1988: 22). *Dhapur luk* biasanya memiliki jumlah *'luk'* (kelokan) gazal: *luk 1; 3; 5; 7; 9; 11;* sampai ada yang *luk 29*. Di antara nama *dhapur* keris yang

termasuk *dhapur leres* adalah: *Panji Sekar, Panji Sinom, Karna Tinandhing, Semar Pethak, Semar Tinandhu, Kebo Lajer, Kala* Misani, *Pasopati, Tilamupih, Jalak Ngore, Yuyu Rumpung, Brojol, Tilam Sari.* Dhapur luk memiliki nama yang bermacam-macam sesuai dengan jumlah luk, antara lain, *luk 1: Sineba, luk 3: Mahesa Soka, Jangkung, Tebu Sauyun, Mangkurat, Segarawinotan; luk 5: Pulanggeni, Pandhawa Carita, Hanoman, Nagasarira, Kalanadhah, Urap-urap, luk 7: Carubuk, Jaran Guyang, Sampana Bungkem.*

Selain istilah *'dhapur'*, di dalam ilmu perkerisan juga dikenal istilah *'tangguh'*. Istilah tersebut mengacu pada unsur 'garap' dan penamaannya menurut jaman saat keris digarap. Oleh karena itu dikenal nama-nama tangguh sebagai berikut (Edi Sedyawati, 1990:341 *dalam* Haryono, 2007: 17): *Tangguh* Pajajaran, *Tangguh* Majapahit, *Tangguh* Tuban, *Tangguh* Sedayu, *Tangguh* Madura, *Tangguh* Demak, *Tangguh* Pajang, *Tangguh* Mataram, *Tangguh* Kartasura serta *Tangguh* Surakarta dan Yogyakarta.

4 JENIS - JENIS KOTORAN PADA BILAH KERIS

1. Jenis-Jenis Kotoran pada Bilah Keris

Jenis-jenis kotoran yang merusak bilah keris antara lain: karat atau lapisan hasil korosi besi, jamur, debu ataupun kotoran-kotoran lain. Penjelasan mengenai jenis-jenis kotoran tersebut sebagai berikut.

a) Karat atau *Korosi*

Karat (*rust*) merupakan sebutan yang hanya dikhususkan bagi korosi pada besi. *Korosi* merupakan gejala destruktif yang mempengaruhi hampir semua logam. *Korosi* adalah penguraian dan kehilangan bahan oleh agresi kimia (Trethewey dan Chemberlain, 1991: 4).

Faktor yang berpengaruh dan mempercepat *korosi* adalah air dan kelembaban udara, elektrolit berupa asam atau garam, adanya oksigen, permukaan logam yang tidak rata serta letak logam dalam potensial reduksi. Air merupakan salah satu faktor penting untuk ber-

langsungnya proses *korosi*. Udara yang banyak mengandung uap air (lembab) akan mempercepat berlangsungnya proses korosi.



Bilah keris yang berkarat

Elektrolit berupa asam ataupun garam merupakan media yang baik untuk melangsungkan transfer muatan. Hal itu mengakibatkan elektron lebih mudah untuk dapat diikat oleh oksigen di udara. Oleh karena itu, air hujan (asam) dan air laut (garam) merupakan penyebab utama terjadinya *korosi*. Pada peristiwa *korosi* adanya oksigen mutlak diperlukan. Permukaan logam yang tidak rata memudahkan terjadinya kutub-kutub muatan, yang akhirnya akan berperan sebagai *anode* dan *katode*. Pada permukaan logam yang licin dan bersih, *korosi* tidak mudah terjadi, sebab sukar terbentuk kutub-kutub yang akan bertindak sebagai *anode* dan *katode*. *Korosi* akan sangat cepat terjadi pada logam yang potensialnya rendah, sedangkan logam yang potensialnya lebih tinggi

justru lebih awet.

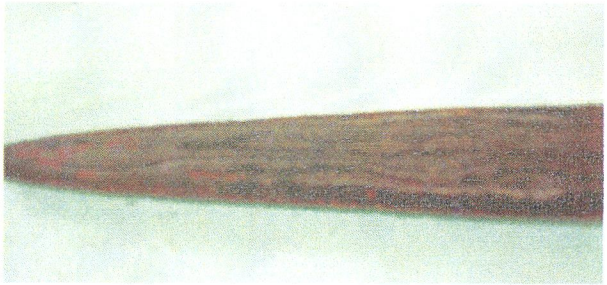
Logam besi merupakan bahan utama keris yang mudah teroksidasi, dan oksidasi berlangsung sangat cepat bila berada di tempat dengan kondisi udara yang lembab. Reaksi kimia korosi besi adalah sebagai berikut :

$4Fe(s) + 3O_2(aq) \xrightarrow{H_2O} 2Fe_2O_3(s)$ (karat besi berwarna kuning)

Pada tingkat awal bentuk oksidasi besi adalah *ferro oxida* (FeO), kemudian akan berubah menjadi *ferri oksida* (Fe_2O_3). Pembentukan karat akan dipercepat oleh udara yang sudah tercemar gas sulfur dioksida (SO_2) dan klor (Cl). Di samping itu reaksi tersebut juga dapat dipercepat oleh adanya bakteri-bakteri tertentu. Berdasarkan hasil penelitian, bakteri pereduksi sulfat dari jenis *Desulforibrio disulfucaus* mempunyai peran yang cukup berarti dalam *korosi* besi (Sadirin, 1991: 84).

b) Jamur

Jamur dapat tumbuh pada lapisan minyak yang terdapat pada permukaan bilah keris. Keris yang jarang dikeluarkan dari warangkanya dan tidak dilakukan perawatan secara rutin cenderung mudah ditumbuhi jamur.



Ujung tombak yang berjamur

c) Kotoran lain

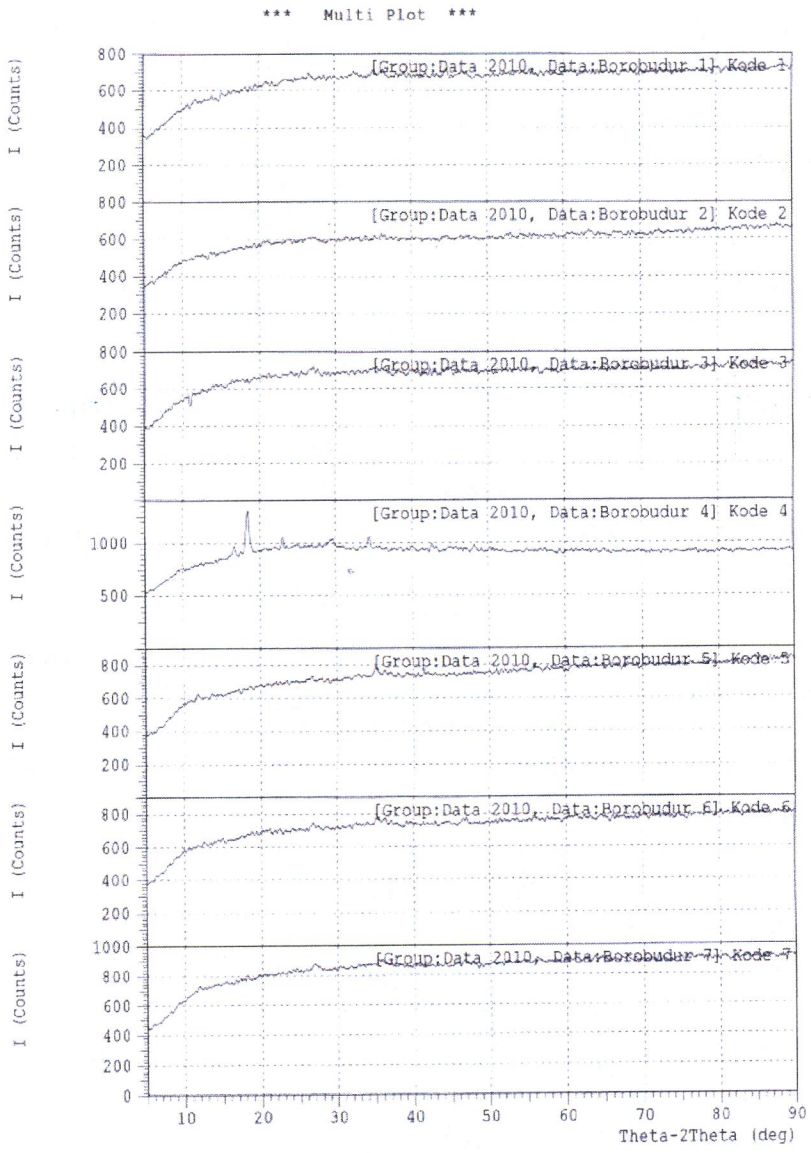
Jenis kotoran lain yang terdapat pada permukaan bilah keris berupa debu dan kotoran yang berasal dari warangka keris

2. Jenis Oksida Besi dalam Lapisan Karat pada Bilah Keris

Hasil analisis XRD yang dilakukan di Fakultas MIPA Universitas Gadjah Mada, yang disajikan sebagai Grafik 1, menunjukan bahwa lapisan karat pada permukaan bilah keris berupa padatan amorf sehingga tidak dapat diidentifikasi setiap jenis oksida besi pada lapisan karat tersebut. Secara umum padatan digolongkan menjadi dua golongan yaitu padatan kristalin dan padatan *amorf*. Padatan kristalin adalah padatan yang sel satuan penyusunnya tersusun teratur, sedangkan padatan *amorf* adalah padatan yang sel satuan penyusunnya tidak memiliki keteraturan yang sempurna.

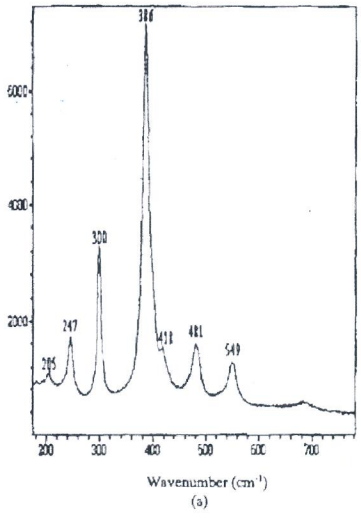
Pola difraksi yang *amorf* tersebut memastikan adanya oksida besi dalam lapisan karat karena pada umumnya oksida besi berupa padatan *amorf*. Lapisan karat pada permukaan

bilah keris merupakan oksida besi yang partikel penyusunnya tidak memiliki keteraturan yang sempurna.

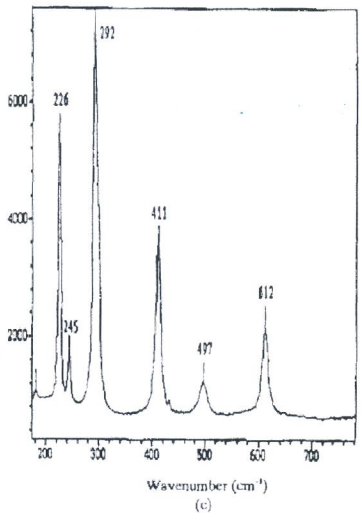


Grafik 1 Pola Difraksi Sinar-X Lapisan Karat pada Permukaan Bilah Keris

Sei, dkk (2001) telah mengidentifikasi jenis-jenis oksida besi dalam lapisan karat pada baja menggunakan spectroscopi *Mossbauer* dan *Raman*. Dalam penelitian tersebut berhasil diidentifikasi sembilan jenis oksida besi yang terdapat dalam lapisan karat pada baja antara lain: besi hidroksida ($Fe(OH)_2$), besi trihidroksida ($Fe(OH)_3$), geotit (α-FeOOH), akaganetit (β-FeOOH), lepidocrocite (γ-FeOOH), feroxyhite (δFeOOH), hematite (α-Fe2O3), maghemite (γ-Fe_2O_3) dan magnetic (Fe_3O_4). Sementara itu menurut Schwertmann dan Cornell (1991) hasil korosi besi adalah campuran FeOOH dan γ-Fe_2O_3. Berikut ini perbandingan antara pola-pola difraksi oksida besi yang berupa oksida geotit (α-FeOOH) dan hematite (α-Fe_2O_3).



Grafik 2 Pola Difraksi Menunjukkan adanya Jenis Oksida Besi Geotit (α-FeOOH) (Schwertmann dan Cornell , 1991)



Grafik 3 Pola Difraksi Menunjukkan adanya Jenis Oksida Besi Hematite (α-Fe2O3) (Schwertmann dan Cornell, 1991)

5 PERAWATAN KERIS

Keris merupakan tinggalan budaya yang bersifat *tangible,* yang di dalamnya melekat tinggalan budaya yang bersifat *intangible.* Tinggalan atau warisan budaya *intangible* yang melekat pada keris antara lain upacara penjamasan. Upacara penjamasan pada mulanya berawal dari budaya yang dilaksanakan oleh kraton. Upacara seperti ini sampai sekarang masih dan terus dilaksanakan. Akan tetapi kapan ritual penjamasan tersebut petama kali diadakan belum dapat diketahui dengan pasti. Salah salah satu ritual penjamasan di Desa Kalisalak, Kecamatan Kebasen Banyumas yang diadakan setiap tahun pada tanggal 12 Rabiulawal bertepatan dengan Maulud Nabi Muhammad, diperkirakan sudah berlangsung ratusan tahun. Perkiraan ini berdasarkan hitungan usia juru kunci yang sekarang merupakan keturunan ke sembilan (Radar Banyumas, 2008).

Pejamasan sendiri berasal dari kata *"jamas"* atau *"kajamas"* yang artinya keramas atau mandi (Zoetmulder, 1994: 409, 437). Saat ini penjamasan berarti pencucian atau pembersihan benda-benda pusaka. Penjamasan merupakan salah satu bentuk metode konservasi tradisional pada benda cagar budaya berbahan logam khususnya keris. Dalam proses pelaksanaan metode konservasi tersebut tidak menggunakan bahan kimia sintetik tetapi menggunakan bahan-bahan alami yang banyak ditemukan di Indonesia. Bahan-bahan alami tersebut antara lain jeruk nipis, buah pace, bubuk kayu cendana dan kayu jati, buah lerak, ramuan garu, atau ratus (Koesni, 2003: 95-96). Selain itu ada beberapa bahan-bahan tradisional yang dapat digunakan dalam pembersihan logam besi yaitu air kelapa dan blimbing wuluh (Suhardi, 2001:17).

1. Jenis – Jenis Bahan yang Digunakan dalam Perawatan Keris

Berdasarkan hasil wawancara dengan beberapa penjamas dan pemilik keris yang berasal dari beberapa daerah antara lain Demak, Kalisalak Banyumas, Keraton Jogyakarta, Borobudur, Ngluwar Magelang serta dengan berberapa anggota penggemar dan pemerhati keris di wilayah Yogyakarta dan Semarang seperti Pametriwiji (Paheman Memetri Wesi Aji), maka dapat diinventarisasi jenis-jenis bahan dan alat yang digunakan dalam proses perawatan keris. Hasil inventarisasi menunjukkan bahwa jenis-jenis bahan yang digunakan dalam proses penjamasan adalah air

kelapa, nira, pace atau mengkudu, jeruk nipis, abu gosok, bekatul, biji lerak minyak dan arsen alam. Selain itu juga, ditemuikan beberapa jenis bahan yang digunakan dalam perawatan keris baik bahan alami (nanas) maupun bahan sintetik. Adapun jenis-jenis bahan alam yang digunakan dalam perawatan keris sebagai berikut:

1. Air

Air yang digunakan dalam proses penjamasan berasal dari air tanah (sumur) atau dari mata air. Penggunaan air PAM (perusahaan air minum) oleh para penjamas biasanya dihindari karena air tersebut mengandung kaporit yang dikawatirkan dapat merusak bilah keris.

2. Air Kelapa (*Cocos nucifera*)

Air kelapa digunakan untuk merendam bilah keris, yang berfungsi untuk melarutkan kotoran dan karat pada bilah keris. Selain itu air kelapa juga berfungsi untuk melarutkan racun. Para penjamas memilih air kelapa dari jenis kelapa hijau, yang umurnya tidak terlalu tua tetapi juga tidak terlalu muda. Berdasarkan hasil wawancara dengan penjamas juga ditemukan alasan filosofi mengapa air kelapa digunakan. Penggunaan air kelapa ini memiliki makna filosofi tersendiri. Air kelapa adalah air yang tidak berasal dari bawah (air tanah) dan juga tidak berasal dari atas (air hujan), dimana dunia bawah mencerminkan sifat ibu dan dunia atas mencerminkan

sifat ayah. Dengan demikian air kelapa adalah air yang berada di tengah-tengah, yang diharapkan air ini akan mencerminkan kebaikan dari sifat-sifat ayah dan ibu.

3. Nira

Nira (air bunga kelapa) atau orang Jawa menyebutnya *legen*, digunakan oleh penjamas di daerah Ngluwar, Magelang untuk merendam bilah keris. Air nira yang digunakan adalah air nira yang baru diambil dari pohon. Nira hanya dipergunakan apabila karat pada permukaan keris sangat tebal, karena dapat untuk melarutkan karat tersebut dengan baik.

4. Buah *pace* atau mengkudu (*Morinda citrifolia L.*)

Tumbuhan mengkudu tumbuh di beberapa negara. Tumbuhan ini mempunyai nama tersendiri di setiap negara, antara lain *Noni* di Hawaii, *Nonu* atau *Nono* di Tahiti, *Cheese Fruit* di Australia, *Mengkudu* atau *Pace* di Indonesia dan Malaysia. Adapun klasifikasi spesies tumbuhan ini adalah sebagai berikut:

Divisi : *Anthopyta*
Sub divisi : *Angiospermae*
Klass : *Dicotyledones*
Ordo : *Archiclamydeae*
Famili : *Rubiaceae,*
Genus : *Morinda*
Spesies : *Morinda citrifolia*



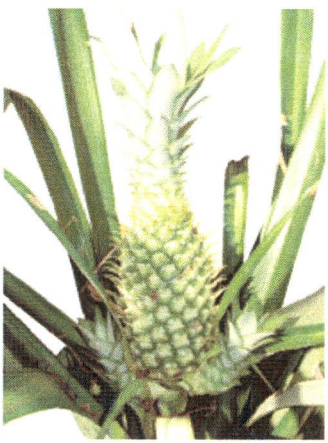
Buah mengkudu

Pada kenyataannya tidak semua penjamas menggunakan buah ini untuk membersihkan keris, karena baunya yang kurang sedap. Selain itu, ada penjamas yang beranggapan buah *pace* terlalu keras (terlalu asam) sehingga dikhawatirkan justru melarutkan logam pada permukaan bilah keris. Buah *pace* yang dipilih yaitu buah *pace* yang sudah masak. Dengan cara, buah mengkudu diremas sampai hancur dan dicampur dengan air kelapa. Campuran ini digunakan hanya untuk merendam bilah keris yang karatnya sangat tebal.

5. Buah Nanas Muda

Tumbuhan nanas memiliki nama latin *Ananas comosus* (L) Merr. Tumbuhan ini berasal dari Brasil. Di Indonesia nanas ditanam di kebun, pekarangan rumah, dan tempat-tempat lain yang cukup mendapat sinar matahari. Buah nanas yang digunakan untuk pembersihan karat pada bilah keris adalah buah nanas yang masih muda. Klasifikasi tumbuhan nanas sebagai berikut:

Divisi : *Antophyta* (Heyne, 1988)
Genus : *Ananas*
Famili : *Bromeliaceae*
Ordo : *Monocotyledones*
Class : *Angiospermae*
Spesies : *Ananas comosus* (L) Merr



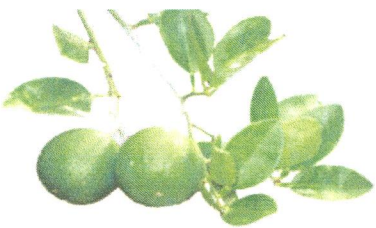
Buah nanas

Dalam proses penjamasan, air perasan buah nanas muda digunakan untuk merendam bilah keris yang berkarat tebal. Buah nanas muda digunakan dengan cara buah nanas diblender atau diparut, kemudian diperas. Air hasil perasan tersebut dicampur dengan air kelapa digunakan untuk merendam bilah keris yang berkarat tebal. Lamanya perendaman bergantung pada ketebalan karat. Metode ini masih digunakan oleh sebagian penjual keris kuno di Pasar Triwindu Solo. Cara ini dahulu juga digunakan oleh Museum Tosanaji Purworejo, tetapi sekarang museum tersebut menggunakan asam sitrat 1-2% dengan alasan dari sisi kepraktisan.

6. Jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*)

Jeruk nipis merupakan jeruk asam yang banyak dan umum dipakai oleh masyarakat. Tumbuhan jeruk nipis merupakan tanaman perdu, dengan klasifikasi sebagai berikut :

Divisi : *Anthopyta*
Sub divisi : *Angiospermae*
Klass : *Dicotyledones*
Ordo : *Archiclamydeae*
Famili : *Rutaceae*
Genus : *Citrus*
Spesies : *Citrus aurantifolia*



Jeruk nipis

Buah jeruk nipis dapat digunakan untuk membersihkan karat pada bilah keris, karena jeruk nipis mengandung asam sitrat

yang dapat melarutkan karat pada besi. Selain untuk membersihkan karat, air jeruk nipis juga digunakan untuk membuat larutan warangan. Para penjamas memilih jeruk nipis yang kulitnya tipis, bijinya banyak, berwarna kuning atau sudah tua (matang). Jeruk jenis ini mengandung air lebih banyak serta kandungan minyak dalam kulit jeruk relatif sedikit. Hasil penelitian di laboratorium Balai Konservasi Borobudur menunjukan bahwa air jeruk nipis dari buah yang masih muda (berwarna hijau) sangat asam dengan pH berkisar antara 0-1 sendangkan jeruk nipis yang sudah matang (berwarna kuning) memiliki pH sekitar 2. Penjamas memiliki cara yang sederhana untuk menentukan kualitas jeruk yang baik, dengan cara meneteskan air jeruk pada permukaan lantai semen, apabila timbul kelembung udara, maka jeruk tersebut memiliki kualitas yang baik.

7. *Lerak* (*Sapindus rarak de Candolle*)

Tumbuhan *lerak* berbentuk pohon dengan tinggi dapat mencapai 42 meter dan diameter batangnya mencapai 1 meter. Di Pulau Jawa tumbuhan ini biasanya tumbuh liar pada ketinggian 450 dan 1500 m di atas permukaan laut (Heyne,1987: 1249). Biji *lerak* terbungkus kulit cukup keras. Biji *lerak* dikenal digunakan sebagai deterjen tradisional. Biji lerak mengandung *saponin*, suatu *alkaloid* beracun. *Saponin* inilah yang berfungsi sebagai bahan pencuci (www.wikipedia, 7 Oktober 2007). Adapun klasifikasi

tumbuhan *lerak* sebagai berikut:

Divisi : *Anthopyta*
Sub divisi : *Angiospermae*
Klass : *Dicotyledones*
Ordo : *Sapindales*
Famili : *Sapindaceae*
Genus : *Sapindus*
Spesies : *Sapindus rarak*



Biji Lerak

Penjamas menggunakan *lerak* untuk membersihkan sisa asam dan sisa minyak lama yang menempel pada permukaan keris. Cara membuat larutan *lerak,* buah *lerak* yang sudah tua dikeringkan kemudian direbus, sampai lunak atau dengan cara biji direndam dalam air sambil diremas-remas. Air hasil rebusan dan air remasan tersebut kemudian digunakan untuk mencuci keris. Saat ini fungsi *lerak* digantikan oleh sabun colek sekalipun masih ada penjamas yang bertahan tetap menggunakan *lerak.*

8. Abu gosok, bekatul dan serbuk gergaji kayu jati

Abu gosok, bekatul dan serbuk gergaji kayu jati memiliki fungsi yang sama yaitu untuk membersihkan bilah keris dari karat yaitu dengan cara menggosokan abu gosok, bekatul, atau serbuk gergaji pada permukaan bilah keris. Abu gosok yang digunakan adalah abu gosok halus yang sudah disaring, begitu juga dengan serbuk gergaji. Cara membersihkan bilah keris dengan abu gosok masih digunakan oleh penjamas di

daerah Demak dan di Musium Ronggowarsito. Sementara, cara membersihkan bilah keris dengan bekatul masih digunakan oleh juru kunci atau penjamas di Kalisalak Banyumas.



A: Serbuk kayu jati
B: Abu gosok
C: bekatul

9. Warangan atau arsen

Warangan atau arsen adalah bahan yang digunakan untuk mewarangi bilah keris. Tujuan mewarangi bilah keris adalah untuk menampilkan keindahan pamor keris. Warangan atau arsen dibedakan menjadi dua jenis yaitu warangan alami dan warangan sintetik atau penjamas mengenalnya sebagai warangan apotik. Warangan alami terdapat sebagai *realgar* (As_2S_2), *arsenikies* (FeSAs), *glans* cobalt (CoSAs) dan *auri pigment* (As_2S_3). Warangan alami berasal dari hasil letusan gunung berapi, berbentuk seperti batuan. Akan tetapi saat ini sangat sulit mencari jenis warangan alam begitu juga dengan warangan sintetik. Warangan sintetik terdapat sebagai arsen trioksida (As_2O_3) berbentuk seperti tepung, berwarna putih bersih. Berdasarkan hasil pengalaman para penjamas penggunaan warangan alami lebih aman dan hasilnya lebih

bagus, selain itu warangan sintetik lebih beracun.

Larutan yang digunakan untuk mewarangi bilah keris berasal dari campuran air jeruk nipis dan warangan (arsen). Air jeruk nipis yang digunakan adalah air jeruk hasil perasan yang telah diendapkan selama satu hari satu malam, dan yang dipergunakan adalah bagian yang berwarna kuning bening. Adapun jenis larutan warangan ada dua yaitu :

- Larutan warangan utama (*babon*)

  Larutan warangan utama atau *babon* (berasal dari Bahasa Jawa yang artinya induk) adalah larutan warangan yang dibuat dengan cara melarutkan arsen alam yang telah dihaluskan atau warangan apotik dengan air perasan jeruk nipis yang telah diendapkan minimal semalam. Perbandingan antara bubuk warangan dengan air jeruk adalah satu gram bubuk arsen dicampur dengan satu liter air jeruk nipis. Satu liter air jeruk nipis diperoleh dari kurang lebih empat kilo buah jeruk nipis. Larutan utama ini digunakan setelah didiamkan kurang lebih selama satu minggu.

- Larutan warangan *cemengan*.

  Cemengan berasal dari kata *cemeng* yang artinya hitam. Jadi larutan warangan *cemengan* adalah air bekas mewarangi yang sudah berwarna hitam. Larutan tersebut dapat digunakan kembali selama masih berbau harum.

10. Minyak Keris

Pengolesan minyak pada permukaan bilah keris bertujuan untuk mencegah timbulnya karat karena lapisan minyak dapat mencegah kontak antara besi dengan air. Selain itu pengolesan minyak pada permukaan bilah keris juga berfungsi untuk menampilkan keindahan bilah keris serta untuk mengharumkan bilah keris. Karena biasanya minyak keris berasal dari campuran minyak kelapa dengan bahan wewangian yang berasal dari minyak cendana, minyak gandapura, bunga kanthil, melati, dan kenanga. Akan tetapi minyak kelapa mudah mengalami fermentasi oleh jamur menjadi asam butirat, sehingga minyak kelapa sekarang jarang digunakan. Oleh karena itu para penjamas, menggunakan minyak singer yang biasa digunakan untuk meminyaki mesin jahit. Ada juga penjamas yang menggunakan minyak *misik, javaron, orang aring* dan lain-lain.

Akan tetapi menurut Haryono Hargoguritno (2006: 375), penggunaan minyak *misik (ambel oil)* tidak baik untuk bilah keris karena terlalu kental dan gelap warnanya. Bilah keris yang berpamor cemerlang akan tampak kusam. Selain itu setelah beberapa minggu pengolesan minyak misik akan membentuk lapisan kerak yang sangat sulit dibersihkan.

Hasil penelitian Pusat Keris Jakarta tahun 1983 menunjukan bahwa minyak yang baik (berturut-turut dari yang terbaik) adalah minyak senjata, minyak singer yang biasa digunakan untuk meminyaki mesin jahit, baby oil yang

biasa digunakan untuk meminyaki bayi, minyak jagung, minyak kelapa dan minyak kelapa sawit. Sedangkan minyak cendana yang terbaik adalah dari Timor-Timor, sementara yang dari India kualitasnya kurang baik (Harsrinuksmo, 2004: 46).

Dalam penelitian juga ditemukan penggunaan bahan lain yang berbeda dengan kebiasaan nenek moyang antara lain:

a. Asam sitrat

   Asam sitrat umum digunakan oleh beberapa museum untuk membersihkan karat pada besi dengan alasan kepraktisan. Konsentrasi asam sitrat yang digunakan antara 1 sampai 5%.

b. HCl (asam klorida)

   Penggunaan HCl untuk membersihkan karat yang tebal. Dengan merendam keris dalam larutan HCl maksimal satu jam maka karat yang tebal pada permukaan keris akan cepat hilang.

c. Bahan pembersih porselen

   Bahan pembersih porselin kamar mandi atau dapur saat ini digunakan oleh beberapa penjual keris di Solo untuk merendam keris yang berkarat tebal. Alasan penggunaan bahan ini karena bahan tersebut sangat cepat membersihkan karat pada permukaan bilah keris. Dalam

hitungan menit bahan tersebut mampu membesihkan lapisan karat yang tebal. Bahan pembersih porselin pada umumnya memiliki kandungan kimia berupa clor aktif yang bersifat membersihkan kotoran, akan tetapi bahan ini sebenarnya sangat korosif terhadap logam (akan dijelaskan pada paragraf berikutnya).

d. Campuran bahan pengganti arsen

Penggunaan bahan pengganti arsen untuk mewarangi keris. Bahan tersebut adalah campuran bubuk hitam batu batre, MSG (*monosodium glutamate*) dan air jeruk nipis. Cara ini dilakukan karena sulit menemukan arsen (warangan) di pasaran dan jika ada harganya cukup mahal.

2. Alat-Alat yang Digunakan

Alat-alat yang digunakan dalam proses perawatan keris antara lain *blandongan* atau *telawah*, sikat dan kuas serta kain lap dan kawul.

1. Blandongan atau telawah

Alat ini digunakan untuk merendam bilah keris yang telah berkarat atau untuk merendam keris saat proses mewarangi. Blandongan atau telawah tidak berbahan logam, tetapi dari kayu ulin, kayu jati atau bambu. Akan tetapi saat ini penjamas kebanyakan menggunakan blandongan berbahan plastik.



Blandongan atau telawah dari kayu jati

2. Sikat dan kuas

   Sikat dan kuas digunakan untuk membersihkan, mewarangi dan meminyaki bilah keris. Jenis sikat dan kuas yang digunakan berupa sikat gigi halus, atau kuas rambut kuda, pembungkus bunga kelapa (*manggar*) dan bambu yang dipukul berkali-kali bagian ujungnya sehingga berbentuk seperti kuas atau sikat.

3. Kain lap dan *kawul*

   Kain lap yang digunakan adalah kain lap halus yang berasal dari katun, berguna untuk mengeringkan bilah keris setelah dicuci. *Kawul* adalah serabut halus dari bambu yang dikisik halus. *Kawul* memiliki fungsi yang sama dengan kain lap yaitu menyerap dan mengeringkan bilah keris setelah dicuci. Alat ini biasanya digunakan dalam proses penjamasan pusaka di Keraton Yogyakarta.

3. Proses Penjamasan (Siraman) Keris Secara Umum

Proses penjamasan keris secara umum dapat dibagi menjadi persiapan, proses pemutihan, proses mewarangi, dan proses meminyaki.

1. Persiapan

   Tahap persiapan meliputi menyiapkan bahan dan alat yang akan digunakan dalam proses siraman keris seperti air kelapa, buah mengkudu, jeruk nipis, abu gosok, warangan, minyak, telawah, sikat, kuas, kain lap dan lain-lain. Dalam tahap ini bilah keris dikeluarkan dari warangka (sarung) dan dilepaskan dari gagangnya. Tradisi yang dilaksanakan oleh para penjamas, sebelum memulai proses penjamasan adalah memanjatkan do'a keselamatan.

2. Proses pembersihan karat.

   Proses pembersihan karat adalah proses penghilangan lapisan karat serta kotoran pada permukaan bilah keris. Dalam proses ini terdiri dari dua tahap yaitu perendaman dan pemutihan.

   a) Tahap perendaman

      Tahap perendaman bertujuan untuk melarutkan karat yang ada pada permukaan bilah keris. Proses perendaman bilah keris hanya dilakukan apabila karat pada permukaan bilah keris tebal ataupun sangat tebal. Apabila lapisan karat pada permukaan



Pengamatan kondisi keris selama proses peremdaman

bilah keris sangat tipis, maka tidak dilakukan tahap perendaman tetapi langsung pada tahap pemutihan.

Pemilihan bahan bergantung pada tingkat ketebalan karat. Bahan yang digunakan dalam proses perendaman antara lain nira kelapa, air kelapa, campuran air kelapa dengan buah mengkudu, campuan air kelapa dengan air perasan nanas muda. Waktu perendaman bervariasi tergantung pada tingkat ketebalan lapisan karat, dari 10 menit, satu hari atau bahkan sampai satu minggu.

b) Tahap pemutihan

Proses pemutihan adalah proses yang dilakukan untuk menghilangkan lapisan karat yang tipis dan sisa karat yang masih tertinggal pada bilah keris setelah tahap perendaman. Sebelum dilakukan pemutihan, bilah keris dicuci lebih dahulu menggunakan air dan sabun atau lerak. Parameter untuk menentukan apakah proses pemutihan sudah selesai adalah perubahan warna permukaan bilah keris dari coklat gelap atau hitam menjadi putih

cemerlang seperti kertas *grenjeng* (kertas pembungkus rokok berwarna silver). Proses pemutihan dapat dilakukan dengan:



Pengolesan air jeruk nipis

- Mengoleskan air jeruk secara merata pada permukaan bilah keris menggunakan kuas, kemudian dibiarkan sampai permukaan bilah berwarna hijau kekuning-kuningan. Setelah itu bilah keris dicuci menggunakan air sabun atau air lerak serta digosok menggunakan sikat gigi, atau kuas. Tindakan ini dilakukan berulang-ulang sampai warna bilah keris menjadi putih cemerlang.



Pengosokan bilah keris dengan jeruk nipis yang dibelah

- Menggosokan buah jeruk yang telah dibelah pada permukaan bilah keris sampai warna permukaan bilah keris menjadi putih cemerlang. Setelah itu bilah keris dicuci dengan air sabun atau lerak menggunakan sikat atau kuas kemudian dibilas dengan air bersih. Tindakan ini dilakukan berulang-ulang sampai sisa asam hilang. Pada kedua proses



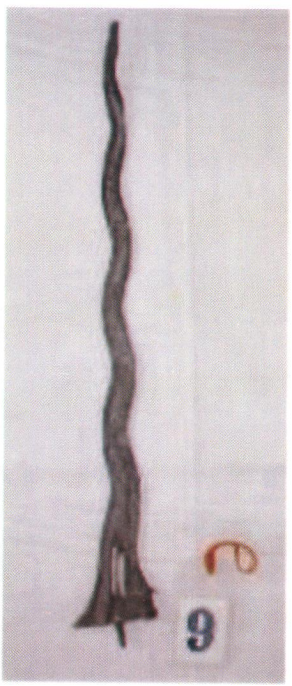
Pencucian bilah keris dengan teknik kenyet menggunakan sabun

tersebut terkadang ditambahkan abu gosok halus, bekatul atau serbuk gergaji kayu jati halus untuk mempercepat proses pembersihan sisa asam.

Parameter untuk menentukan sisa asam telah hilang adalah apabila permukaan bilah dipegang terasa kesad (*pered*). Jaman dahulu tidak ada kuas ataupun sikat gigi sehingga proses pencucian dilakukan dengan teknik *kenyet* yaitu menggosok permukaan bilah keris dengan tangan yang telah dilumuri lerak atau sabun terlebih dahulu. Langkah terakhir pada tahap pemutihan adalah mengeringkan permukaan bilah keris menggunakan kain lap halus.



Sebelum perendaman dan pemutihan



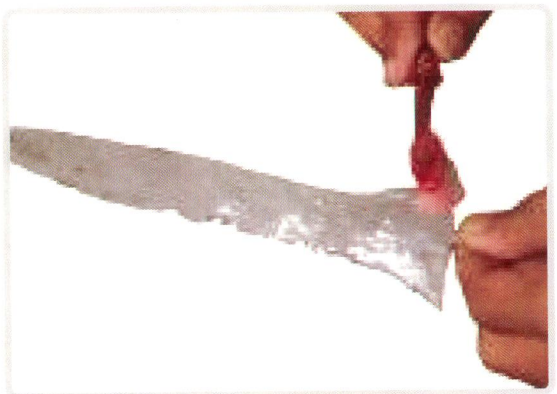
Sesudah perendaman dan pemutihan

3. Proses Mewarangi

Proses mewarangi adalah proses melapisi keris dengan arsen (warangan). Warangan berfungsi untuk menampilkan keindahan pamor pada bilah keris. Teknik mewarangi terdiri dari teknik *bloyon*, tehnik *nyek* dan tehnik *koloh*.

a) Teknik *blonyon*

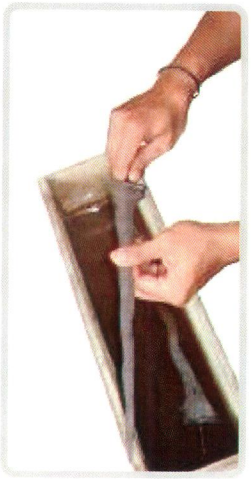
Larutan warangan yang digunakan dalam teknik ini adalah campuran antara bubuk arsen (warangan), air jeruk dan larutan warangan utama atau *babon*. Teknik ini dilakukan dengan cara mengoleskan larutan campuran secara merata pada permukaan bilah keris menggunakan sikat atau kuas, kemudian dibiarkan sampai berwarna kuning. Kemudian keris yang telah diolesi warangan dicuci menggunakan sabun atau lerak, setelah itu dibilas dengan air bersih.



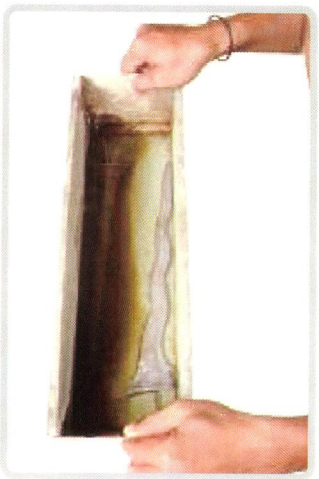
Teknik blonyon

b) Teknik *nyek*

Teknik *nyek* adalah teknik mewarangi dengan cara pemijatan bilah keris yang telah dioles dengan larutan warangan. Pemijatan dilakukan dari bagian pangkal ke ujung bilah keris.



Teknik nyek



Teknik koloh

c) Teknik *koloh*

Larutan warangan yang digunakan dalam teknik ini adalah campuran antara larutan warangan utama (*babon*) dengan larutan warangan *cemengan*. Teknik *koloh* dilakukan dengan cara mencelupkan bilah keris dalam warangan selama beberapa menit. Setelah itu bilah keris diangkat dan dibiarkan sampai berwarna kekuning-kuningan, kemudian dicuci dengan air sabun atau lerak dan dibilas dengan air bersih.

Semua teknik di atas dilakukan secara berulang-ulang

sampai diperoleh warna bagian bilah keris kontras antara pamor dan besi.

4. Proses pengeringan

Berdasarkan pengalaman selama kegiatan penelitian maka satu tahap dalam proses perawatan keris yang sangat menentukan keberhasilan pembersihan karat pada bilah keris adalah proses pengeringan. Proses pengeringan adalah proses penghilangan air dari permukaaan dan dari dalam pori-pori bilah keris. Proses pengeringan dianggap berhasil apabila setelah keris dicuci dan dikeringan tidak timbul lagi warna kuning atau orange yang menunjukan timbulnya lapisan karat kembali. Karat akan cepat timbul kembali pada permukaaan bilah keris jika terdapat kontak antara air yang terdapat pada permukaan maupun dalam pori bilah keris dengan oksigen (O_2) dari udara. Oleh karena itu agar proses pengeringan berhasil maka ketika keris masih dalam kondisi basah langsung dibebat dengan kain katun halus atau dengan kertas tissue sampai sekitar tujuh lapis sampai semua air dalam keris telah benar-benar terserap sebelum keris kontak dengan udara khususnya oksigen (O_2). Cara pengeringan seperti ini sebenarnya telah dilakukan nenek moyang dengan melihat cara penyimpanan tombak di Keraton Yogyakarta dan di Museum RA Kartini. Dimana tombak

di Museum RA. Kartini dibebat dengan kain mori sebanyak tujuh lapis.

5. Proses Meminyaki

Proses meminyaki adalah proses melapisi permukaan bilah keris dengan minyak. Proses ini dilakukan apabila bilah keris telah bersih dan kering. Pengolesan minyak dapat menggunakan sikat gigi atau kuas. Jaman dahulu sebelum ada sikat gigi dan kuas, pengolesan minyak dilakukan menggunakan rambut kuda. Setelah proses meminyaki selesai maka bilah keris dipasangkan kembali pada gagangnya dan dimasukan kembali ke dalam warangkanya.

4. Perawatan Pusaka Berbahan Logam Besi di Keraton Yogyakarta

Perawatan pusaka di Keraton Yogyakarta bertujuan untuk melestarikan warisan pusaka nenek moyang. Pada prinsipnya perawatan pusaka berbahan besi di keraton dibedakan menjadi dua yaitu:

1. Perawatan rutin

Perawatan rutin ini dilakukan setiap bulan sekali dan setengah tahun sekali. Perawatan rutin yang dilaksanakan setiap bulan bertujuan mencegah timbulnya karat pada bilah keris. Perawatan ini menghindarkan bilah keris dari kelembapan dan

menghilangkan kotoran terutama debu dan jamur. Dalam proses awal perawatan bilah keris dikeluarkan dari warangka dan dilepaskan dari gagangnya. Pembersihan dilakukan menggunakan kain halus. Setelah bersih bilah keris diminyaki dengan minyak khusus. Pada jaman dulu hanya menggunakan minyak kelapa.

Sementara itu pembersihan rutin setengah tahunan dilakukan apabila terdapat banyak kotoran yang menempel pada permukaan keris terutama jamur. Pembersihan dilakukan dengan mencuci bilah keris menggunakan air dan lerak. Pencucian ini bertujuan untuk menghilangkan lapisan minyak sebelumnya. Setelah bilah keris benar-benar kering dan bersih maka bilah keris diminyaki kembali.

2. Perawatan Total

Perawatan total yang dimaksud disini adalah *siraman* keris pusaka atau yang umum dikenal dengan istilah *penjamasan*. Proses penjamasan dilaksanakan pada bulan Muharam (Suro) yang jatuh pada hari Jumat Kliwon atau Selasa Kliwon. Apabila pada bulan tersebut terdapat hari kedua-duanya maka pilihan jatuh pada hari Selasa Kliwon. Adapun alasan memilih hari Selasa Kliwon karena hari Selasa Kliwon dianggap hari turunnya wahyu keraton (Maharkesti, dkk; 1989: 82). Di dalam keraton

Yogyakarta proses penjamasan dilakukan oleh kerabat keraton dan dibantu oleh beberapa *abdi dalem*.

Pembersihan total hanya dilakukan apabila pada permukaan keris pusaka timbul karat. Pada keris yang tidak berkarat hanya dilakukan pembersihan seperti yang dilakukan dalam perawatan rutin. Proses penjamasan keris pusaka di keraton terdiri dari tiga tahap yaitu: tahap pertama pembersihan kotoran dan karat, tahap kedua mewarangi bilah keris dan tahap terakhir meminyaki bilah keris. Karena keris di dalam Keraton Yogyakarta dirawat secara rutin maka karat yang ada pada permukaan keris sangat tipis. Sehingga dalam proses penjamasan keris pusaka tidak melalui tahap perendaman tetapi langsung pada tahap pemutihan.

5. Perawatan Koleksi Besi di Museum Ronggowarsito

Perawatan koleksi logam besi pada Museum Ronggowarsito dibedakan berdasarkan bentuk koleksi yaitu :

1. Koleksi besi tidak berbentuk keris.

   Perawatan rutin pada koleksi jenis ini adalah membersihkan debu dari permukaan koleksi menggunakan kain kering. Apabila timbul karat maka dilakukan dengan cara mengoleskan larutan asam sitrat 0,5% sampai 3% yang dibiarkan selama 3 sampai 5 menit. Setelah itu dicuci dengan air mengalir sampai pH air cucian netral (pH = 7). Kemudian keris dikeringkan dalam oven pada suhu 70°C

selama kurang lebih 3 jam. Setelah kering. Kemudian keris dilapisi (*couting*) dengan *polivinil asetat* (PVE) 3%, yang dioleskan sebanyak 1 sampai 3 kali.

2. Perawatan koleksi berbentuk keris dan tombak

   Perawatan keris dan tombak pada Museum Ronggowarsito pada prinsipnya sama dengan proses perawatan yang dilaksanakan di Keraton Yogyakarta. Perawatan yang dilaksanakan meliputi perawatan rutin dan perawatan total (jamasan). Perawatan total biasanya dilaksanakan pada bulan Suro (Muharam), pada tahun 2009 dilaksanakan pada tanggal 16 Januari.

TINJAUAN KIMIA METODE TRADISIONAL PENJAMASAN

Dalam bagian di muka telah dijelaskan bahan-bahan yang digunakan serta proses penjamasan atau siraman keris secara umum. Oleh karena itu dalam bab 6 ini akan dijelaskan mengenai tinjauan kimia dari setiap tahapan proses penjamasan yang meliputi : tinjauan kimia perendaman bilah keris, tinjauan kimia mewarangi bilah keris, tinjauan kimia pencucian bilah keris dengan lerak dan tinjauan kimia meminyaki bilah keris. Hasil tinjauan kimia tersebut diharapkan menjadi sebuah tinjauan ilmiah untuk menjadikan pengetahuan tentang metode konservasi tradisional penjamasaan tidak lagi dalam tataran *pre-scientific knowlege* tetapi telah berubah menjadi *scientific knowlegde*. Dengan kata lain metode konservasi tradisional penjamasan sudah dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah.

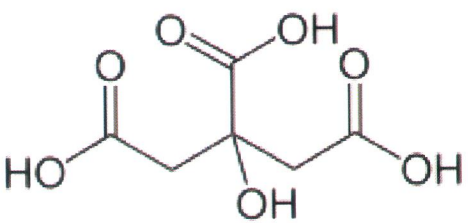
1. Tinjauan Kimia Perendaman Bilah Keris

Berdasarkan hasil inventarisasi bahan yang digunakan proses perendaman meliputi bahan alami dan bahan kimia sintesis. Bahan alami yang digunakan antara lain : air kelapa, air nira kelapa, buah pace (mengkudu), buah nanas dan asam jawa sedang bahan kimia sintetik yang digunakan dalam proses perendaman antara lain asam sitrat 1-2%, asam klorida 1%, dan klor aktif pada cairan pembersih porselin.

a) Bahan sintesis

1) Asam sitrat

Asam sitrat ($C_6H_8O_7$) memiliki nama lain asam 2-hidroksi-1,2,3 propana trikarboksilat. Asam sitrat merupakan asam lemah, tetapi asam sitrat merupakan asam organik yang paling kuat diantara asam organik lain. Pada suhu ruangan, asam sitrat berbentuk bubuk kristal putih. Asam sitrat bisa terdapat dalam bentuk *anhydrous* (bebas air) atau *monohidrat* yang mengandung satu molekul air tiap molekul asam sitrat. Keasaman asam sitrat disebabkan oleh tiga gugus karboksil COOH yang dapat melepas proton dalam larutan, ion yang dihasilkan adalah ion sitrat. Ion sitrat tersebut dapat bereaksi dengan logam membentuk garam sitrat (www.wikipedia, 21 Agustus



Struktur kimia asam sitrat (Sumber: www.wikipedia, 21 Agustus 2009)

2009). Oleh karena itu kemampuan asam sitrat dalam membersihkan karat besi pada permukaan bilah keris dalam proses perendaman terjadi karena adanya reaksi asam. Proses reaksi asam yang terjadi karena adanya ion sitrat yang bereaksi dengan logam besi akan membentuk garam. Selain itu sitrat dapat mengikat ion-ion logam dengan pengkelatan. Akan tetapi struktur asam sitrat merupakan struktur yang sangat rapat sehingga kemampuan dalam mengkelat logam dapat terhalangi. Sifat asam sitrat ini justru sangat menguntungkan dalam proses pembersihan karat pada bilah keris karena mampu membersihkan karat besi tetapi memiliki kemampuan yang lemah dalam mengkelat logam sehingga logam Ni (nikel) dalam pamor keris tidak ikut terkelat.

2) Asam Klorida (HCl) dan Cairan Pembersih Porselen

Asam klorida (HCl) dan bahan pembersih porselen merupakan bahan sintetis selain asam sitrat yang dimanfaatkan oleh sebagian kecil penjamas. Pembersih porselen memiliki bahan aktif berupa klor aktif. Bahan klor aktif ini pada prinsipnya sama dengan asam klorida atau HCl. Kandungan asam klorida pada kebanyakan cairan pembersih umumnya berkisar antara 10% sampai dengan 12% (Wikipedia, 2009)

Asam (sering diwakili dengan rumus umum HA) secara umum merupakan senyawa kimia yang bila

dilarutkan dalam air akan menghasilkan larutan dengan pH lebih kecil dari 7. Dalam definisi modern, asam adalah suatu zat yang dapat memberi proton (ion H+) kepada zat lain (yang disebut basa), atau dapat menerima pasangan elektron bebas dari suatu basa. Suatu asam bereaksi dengan suatu basa dalam reaksi penetralan untuk membentuk garam. Asam klorida adalah larutan akuatik dari gas hidrogen klorida (HCl). Asam klorida merupakan asam kuat karena ia berdisosiasi penuh dalam air dan merupakan cairan yang sangat korosif terutama terhadap logam sehingga dapat merusak besi dan baja. Hidrogen klorida (HCl) adalah asam monoprotik, yang berarti bahwa ia dapat berdisosiasi melepaskan satu H+ hanya sekali. Dalam larutan asam klorida, H+ ini bergabung dengan molekul air membentuk ion hidronium, H_3O^+:

$$HCl + H_2O \longrightarrow H_3O^+ + Cl^-$$

Ion lain yang terbentuk adalah ion klorida, Cl–, oleh karenanya ion tersebut bereaksi membentuk garam klorida.

b. Bahan alami (tradisional)

Bahan alami yang digunakan dalam proses pemutihan, perendaman dan pencucian bilah keris adalah jeruk nipis, asam jawa, buah pace, buah nanas muda, air kelapa, nira kelapa dan buah lerak. Bahan-bahan tersebut dapat dibagi menurut

kemampuannya dalam membersihkan karat pada bilah keris.

1) Jeruk nipis, buah nanas muda dan asam jawa

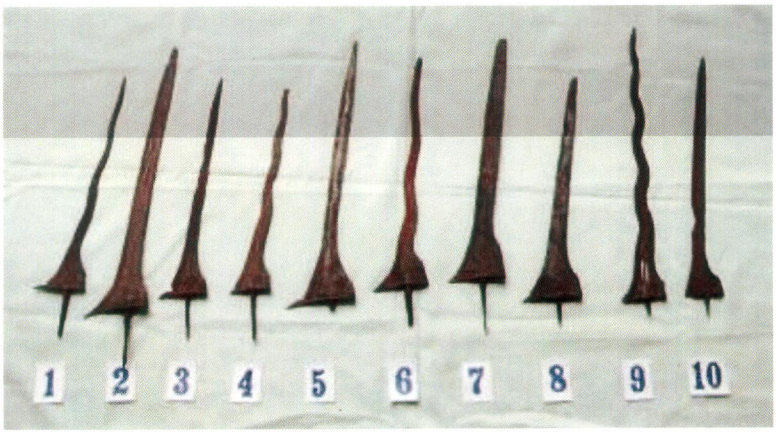
   Jeruk nipis, buah nanas muda dan asam jawa merupakan bahan alami yang memiliki kandungan kimia asam sitrat. Konsentrasi asam sitrat dalam jeruk nipis berkisar atara 8% dari berat kering buah. Seperti yang telah dijelaskan sebelumnya asam sitrat merupakan zat yang dapat digunakan sebagai zat pembersih.

2) Air kelapa dan nira kelapa

   Air kelapa merupakan elektrolit. Air kelapa dan nira kelapa mempunyai sifat absorbsi (penyerapan) terhadap partikel atau ion atau senyawa lain. Selain itu air kelapa dan nira kelapa merupakan koagulan yang dapat membentuk gumpalan dan membentuk endapan. Oleh karena itu air kelapa dan nira kelapa memungkinkan dapat menghilangkan kotoran atau karat pada bilah keris karena mekanisme absorbsi dan koagulasi tersebut.

c. Perendaman Keris dalam Bahan Alam dan Sintetik

Dalam penelitian tahap ke-2 (2009) dilaksanakan percobaan perendaman bilah keris yang berkarat pada berbagai jenis bahan baik bahan tradisional (alami) maupun bahan sintesis dengan beberapa tahapan waktu. Bilah keris yang digunakan dalam penelitian sebanyak sepuluh buah keris yang diperkirakan merupakan tangguh tua dan kondisi permukaan bilah keris berkarat tebal.



Bilah keris yang digunakan dalam percobaan

Adapun bahan yang digunakan dalam percobaan adalah :

(1) air kelapa

(2) nira kelapa

(3) air kelapa dicampur dengan pace

(4) air kelapa dicampur dengan asam jawa

(5) air kelapa dicampur dengan air perasan buah nanas muda

(6) air perasan jeruk nipis

(7) larutan asam sitrat 1%

(8) larutan HCl 1%

(9) cairan pembersih porselen

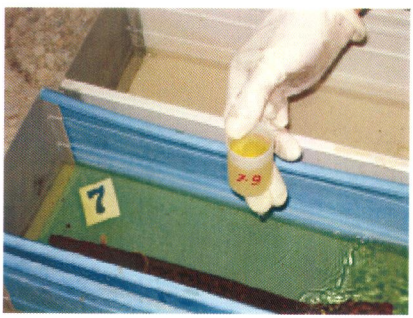


Perendaman bilah keris pada berbagai bahan

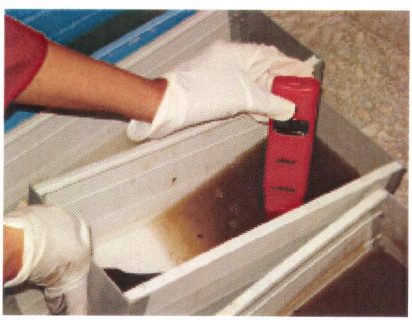
Pengamatan dilaksanakan setelah; (1) 0 jam perendaman, (2) 1 jam perendaman, (3) 3 jam perendaman, (4) 9 jam perendam, (5) 15 jam perendaman, (6) 21 jam perendaman, (7) 27 jam perendaman, (8) 33 jam perendaman dan (9) 39 jam perendaman. Setiap kali pengamatan dilakukan:

- pengkuran pH cairan rendaman mengunakan pH meter stick dan pH meter digital
- pengamatan tingkat kebersihan permukaan bilah keris dari karat
- pengambilan cairan rendaman

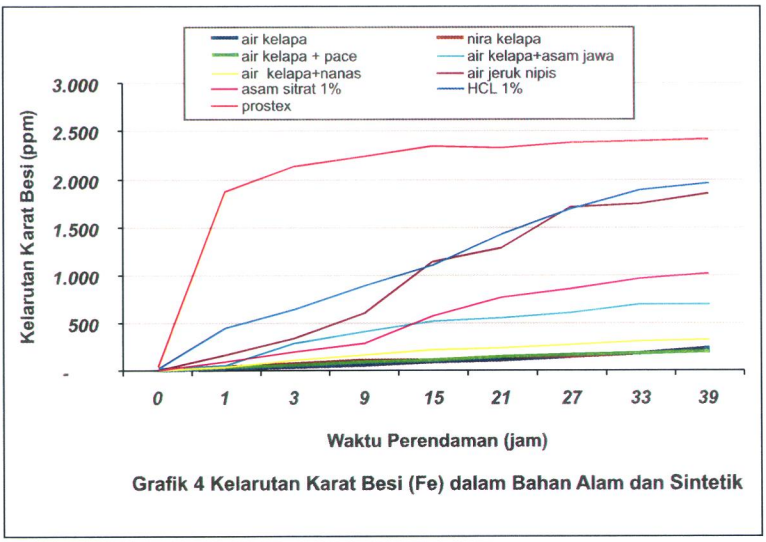
Cairan rendaman yang telah diambil tersebut kemudian dianalisis kandungan Fe (besi) terlarut menggunakan AAS *(Atomic Absorption Spectrum)* di Fakultas MIPA Universitas Gadjah Mada. Jumlah sampel yang dianalisa sebanyak 81 buah sampel cairan rendaman. Hasil analisa yang diperoleh berupa hubungan antara kelarutan Fe dalam tiap waktu rendaman dan perlakukan, yang disajikan dalam Grafik 4.



Pengambilan sample cairan rendaman



Pengukuran pH cairan rendamam dengan pH meter digital



Grafik 4 Kelarutan Karat Besi (Fe) dalam Bahan Alam dan Sintetik

Kelarutan Fe dalam berbagai air rendaman setelah 39 jam perendaman, ditunjukan dalam grafik. Berdasarkan grafik tersebut terlihat konsentarsi Fe dari yang terendah ke yang tertinggi sebagai berikut:

air kelapa dan nira kelapa, konsentrasi Fe sama < air kelapa dicampur buah pace < air kelapa dicampur buah nanas muda < air kelapa dicampur asam jawa <asam sitrat 1 % < air jeruk nipis < asam klorida (HCl) 1% < pembersih porselen

Kelarutan Fe terbesar berlangsung dalam cairan pembersih porselen yang ditunjukkan oleh tingginya konsentrasi Fe yang larut mulai dari satu jam perendaman. Kelarutan Fe tertinggi berikutnya adalah kelarutan dalam asam klorida, karena asam ini merupakan asam kuat yang memiliki pH sekitar 1. Perbedaan larutan pembersih porselen dan HCl terletak pada konsentrasi

yang digunakan dalam penelitian ini, konsentarasi HCl dalam cairan pembersih porselen 10-12% sedangkan larutan HCl yang dibuat 1%. Oleh karena itu kelarutan Fe dalam cairan pembersih porselen lebih tinggi dibandingkan dalam larutan HCl 1%. Akan tetapi kedua zat ini sangat korosif terhadap logam terutama besi sehingga dikawatirkan Fe yang larut bukan saja dari lapisan karat tetapi komponen logam dalam bilah keris ikut terlarut.

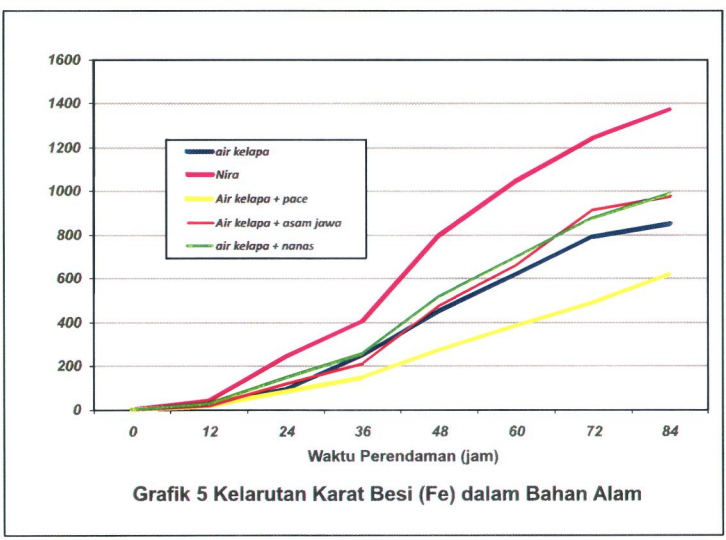
Data tersebut juga menunjukan bahwa kelarutan Fe lebih tinggi dalam rendaman air jeruk nipis dibandingkan dalam asam sitrat 1%. Kelarutan Fe lebih tinggi dalam jeruk nipis karena kandungan asam sitrat dalam jeruk nipis sekitar 8% dari bobot keringnya, sehingga jeruk nipis lebih cepat dalam melarutkan besi. Oleh karena itu para penjamas menggunakan jeruk nipis hanya untuk proses *pemutihan* dengan cara menggosokan jeruk nipis pada permukan bilah keris. Metode menggosok dengan merendam juga memberikan efek yang berbeda karena dalam proses perendaman semua permukaan bilah keris baik yang berkarat maupun tidak akan kontak dengan bahan dalam waktu yang relatif lama, sedangkan dengan cara menggosok hanya bagian tertentu saja yang kontak dengan bahan dan dalam waktu yang relatif singkat.

Secara umum dari gambar tersebut dapat diketahui bahwa bahan-bahan alami kecuali jeruk nipis terliat dapat melarutkan logam besi, sekalipun dalam reaksi yang lambat, sehingga bahan-bahan tersebut relatif aman untuk digunakan untuk membersihkan karat. Dengan gambar tersebut terlihat bahwa bahan

sintesis bersifat sangat korosif yang ditandai dengan kemampuan melarutkan logam besi dengan sangat cepat.

d. Perendaman Bilah Keris dalam Berbagai Bahan Alam

Dalam penelitian tahap ke-2 (2009) telah dibandingkan efektifitas pembersihan karat antara bahan sitesis dan bahan alam. Hasil penelitian menunjukan bahan alam lebih efektif dan aman dibandingkan dengan bahan sintetis. Oleh karena itu, Penelitian tahap III (2010) lebih difokuskan pada membandingkan efektifitias dari tiap-tiap bahan alam dalam membersihkan lapisan karat pada bilah keris dengan cara perendaman. Parameter yang dijadikan acuan adalah tingkat kelarutan Fe (besi) lapisan karat dalam tiap bahan alam dengan melakukan analisis AAS. Grafik 5 adalah grafik yang menunjukan tingkat kelarutan Fe dalam berbagai bahan alam.



Grafik 5 Kelarutan Karat Besi (Fe) dalam Bahan Alam

Berdasarkan grafik tersebut dapat diketahui bahwa kerarutan Fe dalam berbagai larutan sebagai berikut:

Air kelapa +pace < air kelapa +nanas < air kelapa < air kelapa +asam jawa < nira kelapa

Hasil tersebut menunjukan bahwa kelarutan besi dari kiri ke kanan semakin tinggi. Kelarutan Fe tertinggi dalam nira kelapa sebesar 1370.62 ppm, selanjutnya dalam cairan air kelapa ditambah asam jawa sebesar 976,75 ppm, kemudian dalam air kelapa sebesar 849.42 ppm, kemudian dalam air kelapa ditambah air perasan nanas muda sebesar 739.46 ppm dan kelarutan besi terendah dalam air kelapa ditambah air perasan buah pace sebesar 618.02 ppm.

Analisis tersebut menunjukan semua bahan alam tersebut di atas memiliki kemampuan untuk membersihkan lapisan karat pada bilah keris. Kemampuan bahan alam untuk melarutkan besi atau membersihkan karat ini berasal dari asam organik yang terkandung di dalamnya. Selain itu beberapa bahan alam dapat berperan sebagai koagulan yang memiliki kemampuan untuk mengikat kotoran. Dari kelima bahan alam menunjukkan bahwa cairan nira kelapa memiliki kemampuan melarutkan karat paling cepat diantara bahan alam yang lain. Hal ini didukung oleh data tingkat kebersihan dalam Tabel 1. Air nira kelapa memiliki kemampuan membersihan karat karena cairan tersebut berfungsi mengadsobsi karat dan selama proses perendaman berlangsung nira kelapa mengalami proses fermentasi. Proses fermentasi tersebut mengubah gula atau karbohidrat dalam nira kelapa

menjadi asam organik dan alkohol, sehingga selama proses perendaman jumlah asam akan semakin bertambah. Hal ini sejalan dengan kemampuannya dalam melarutkan karat pada bilah keris. Oleh karena itu penjamas hanya menggunakan nira kelapa, ketika lapisan karat pada bilah keris sangat tebal. Air kelapa juga mempunyai kemampuan membersihkan karat karena dapat mengadsobsi dan memiliki sedikit kandungan gula yang dapat terfermentasi menjadi asam organik dan alkohol.

Tabel 1 Pengamatan Tingkat Kebersihan Sampel Keris

No	Waktu	Waktu	Perlakuan				
	Perendamanan (jam)	Pengamatan	1	2	3	4	5
1	0	Sabtu, 10 Des'10	-	-	-	-	-
2	12		*	*	*	*	*
3	24	Minggu, 11 Des'10	*	*	*	*	*
4	36		*	*	*	*	*
5	48	Senin, 12 Des'10	*	**	*	**	*
6	60		*	**	*	**	**
7	72	Slasa, 13 Des '10	**	***	**	***	**
6	84		***	***	**	***	**

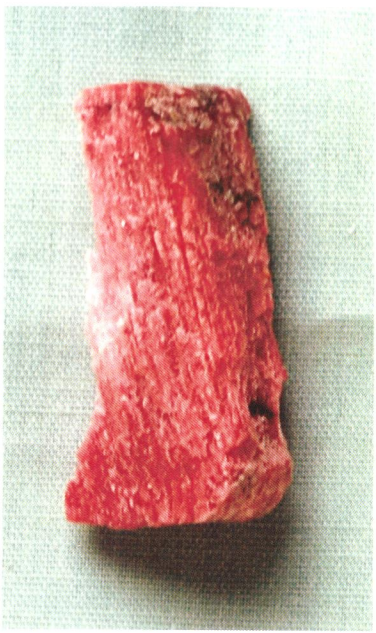
Keterangan
1: direndam air kelapa
2: direndam nira kelapa
3: direndam air kelapa ditambah pace
4: direndam air kelapa ditambah asam jawa
5: direndam air kelapa ditambah nanas
- belum bersih
* sedikit bersih
** cukup bersih
***: bersih
****: sangat bersih
****: waktu rendaman optimal dimana kondisi keris sangat bersih

Sementara, kemampuan asam dalam melarutkan besi berasal dari asam organik berupa asam askorbat dan asam sitrat yang terkandung di dalamnya. Buah nanas memiliki kandungan asam organik berupa asam sitrat, asam oksalat dan asam askorbat.

Sedangkan buah pace memikiki kandungan asam dan berperan sebagai astrengent.

2. Tinjauan Kimia Mewarangi Bilah Keris

Pewarangan telah turun-temurun dilaksanakan oleh para penjamas menggunakan bahan warangan berupa arsen yang dicampur dengan air jeruk nipis. Material arsen yang digunakan dahulu hanya arsen alam, akan tetapi saat ini arsen yang digunakan terdiri dari arsen alam dan arsen sintetik atau arsen apotik. Material arsen alam yang digunakan dalam bentuk batuan. Batuan yang mengandung unsur arsen tersebut berasal dari aktifitas gunung berapi.



Batu alam yang digunakan sebagai bahan warangan

Di dalam batuan, arsen (As) terdistribusi sebagai mineral. Kadar arsen tertinggi dalam bentuk arsenida dari amalgam tembaga, timah hitam, perak dan bentuk sulfida dari emas. Mineral lain yang mengandung arsen adalah *arsenopyrite* (FeAsS), *realgar* (As_4S_4) dan *orpiment* (As_2S_3) (NAS, 1977 *dalam* Sukar, 2003: 233). Arsenik dapat muncul dalam dalam empat bilangan oksidasi (-III, 0, III dan V) dan bentuk-bentuk asam tripotik,

asam arsenik (H_3As0_4), dalam larutan encer. Trivalen atau valensi III (As III) dan pentavalen atau valensi V (As V) merupakan tahapan oksidasi yang umum. Arsen bervalensi 5 merupakan arsen yang umum dan memiliki toksisitas yang lebih rendah dibandingkan arsen bervalensi 3. Arsen juga terdapat dalam bentuk organik dan anorganik, di mana bentuk anorganik lebih toksik dibandingkan bentuk organik (Wright and Welbourn, 2002: 346). Senyawa arsen anorganik yang terpenting adalah arsen trioksida (As_2O_3 atau As_4O_6). Arsen trioksida larut dalam asam membentuk asam arsenida (H_3AsO_3) (Sukar, 2003: 232).

Arsenik beracun terhadap manusia dan dapat memicu atau mempeparah penyakit kanker meskipun dalam konsentrasi yang rendah. Kanker paru-paru pada pekerja yang bekerja di tempat peleburan dan perusahaan pestisida berbahan arsen berhubungan dengan kadar arsenik di udara dan lokasi kanker lainya termasuk diantaranya perut, usus besar, hati dan sistem air kencing yang kemungkinan berhubungan dengan pekerjaan terkontaminasi dengan arsenik (Wright and Welbourn, 2002: 349).

Terkait penggunaan arsen dalam mewarangi keris oleh penjamas, selama ini belum ditemukan kasus penjamas keracunan akibat arsen setelah mewarangi keris. Demikian juga pendapat penjamas, yang menyatakan bahwa arsen apotik lebih beracun dibandingkan dengan arsen alam, memerlukan penjelasan secara ilmiah. Penjelasan yang paling sederhana terkait dengan toksisitas arsen dapat ditentukan oleh:

1. Bentuk arsen organik atau anorganik

Arsen bentuk anorganik lebih toksik dibandingkan dengan bentuk arsen organik (Wright and Welbourn, 2002: 349). Arsen yang digunakan dalam mewarangi keris merupakan bentuk arsen anorganik, sehingga arsen yang digunakan oleh penjamas berpotensi toksik.

2. Valensi arsen dalam senyawa

   Arsen bervalensi III lebih toksik dibandingkan arsen bervalensi V atau arsen bervalensi V memiliki toksisitas paling rendah di antara arsen bentuk lain (Wright and Welbourn, 2002: 349).

Sehingga faktor yang sangat menentukan toksisitas dalam hal ini adalah valensi arsen. Khusus mengenai valensi arsen dapat dijelaskan sebagai berikut. Arsen memiliki nomor atom 33 termasuk golongan VA dalam sistem periodik unsur-unsur. Arsen dengan nomor atom 33 memiliki konfigurasi sebagai berikut: 1s2 2s2 2p6 3s2 3p6 4s2 3d10 4p3 3d10 4s2 4p3. Berdasarkan konfigurasi tersebut untuk mencapai kestabilan dalam ikatan kimia, arsen lebih cenderung melepas 3 elektron pada orbital 4p atau melepas 5 elektron pada kulit terluar (4s dan 4p). Oleh sebab itu arsen memiliki valensi 3 dan 5. Elektron valensi adalah elektron yang dapat digunakan untuk pembentukan ikatan kimia. Dalam senyawa As_2S_2, FeAsS, CoSAs, As_2S_3, dan As_2O_3, lebih sering yang ditentukan adalah bilangan oksidasi (biloks). Bilangan oksidasi adalah bilangan yang menunjukan muatan yang disumbangkan suatu atom pada molekul atau ion yang dibentuknya. Ada beberapa aturan dalam

bilangan oksidasi (yang sudah baku) :

- Atom oksigen dalam senyawa atau ion memiliki bilangan oksidasi -2, kecuali dalam peroksida (H_2O_2)
- Atom hidrogen dalam senyawa atau ion memiliki bilangan oksidasi +1
- Atom besi (Fe) dalam senyawa atau ion memiliki bilangan oksidasi +2 dan +3
- Atom kobalt (Co) dalam senyawa atau ion memiliki bilangan oksidasi +2 dan +3
- Atom sulfur (S) dalam senyawa atau ion memiliki bilangan oksidasi -2, +4 dan +6
- Jumlah bilangan oksidasi seluruh atom dalam senyawa (jumlah bilangan oksidasi kation dan anion) = 0

Sebagai contoh :

- Valensi Arsen dalam senyawa $\mathbf{As_2O_3}$ adalah:

  2 biloks As + 3 biloks O = 0

  2 As + 3 (-2) = 0

  2 As + (-6) = 0

  2 As = +6

  valensi As = +3

- Valensi arsen dalam senyawa $\mathbf{As_2S_3}$ adalah:

  2 biloks As + 3 biloks S = 0

  2As + 3 (-2) = 0

  2 As + (-6) = 0

  2 As = +6

  valensi As = +3

- Valensi arsen dalam senyawa **FeAsS** adalah:

  1 biloks Fe + 1 biloks As + 1 biloks S = 0

  1(+2) + 1 (As) + 1(-2) = 0

  valensi As = 0

- Valensi arsen dalam senyawa **CoSAs** adalah:

  1 biloks Co + 1 bilok S + 1 bilok As = 0

  1(+2) + 1 (-2) + 1 bilok As = 0

  valensi As = 0

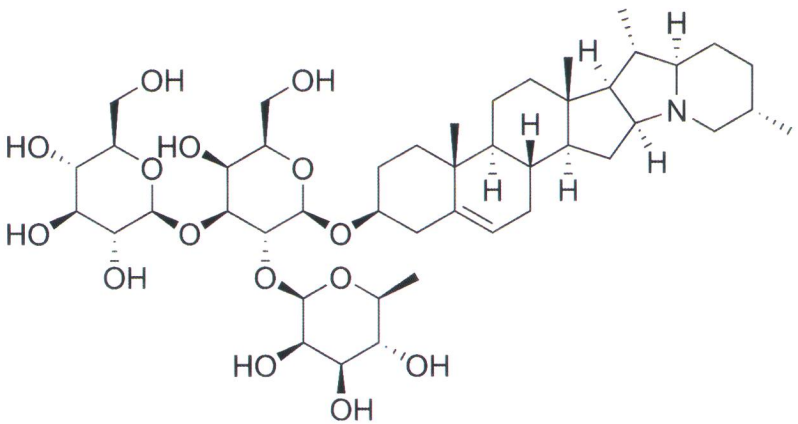
Berdasarkan perhitungan valensi tersebut di atas maka semua senyawa arsen dalam warangan alami maupun warangan sintesis memiliki toksisitas yang tinggi. Sehingga pernyataan penjamas bahwa warangan apotik lebih beracun dibandingkan warangan alami tidak sepenuhnya benar. Akan tetapi kebiasaan penjamas dalam membuat larutan warangan yang memungkinkan dapat mengurangi toksisitas arsen dalam larutan warangan seperti yang dijelaskan pada paragrap berikut ini.

Senyawa arsen yang dilarutkan dalam air jeruk nipis akan larut membentuk asam arsenit (AsO_2-). Asam arsenit mudah teroksidasi dengan udara (O_2) menjadi asam arsenat (AsO_3-), sehingga terjadi perubahan dari arsen bervalensi 3 menjadi arsen bervalensi 5. Perubahan ini juga berimplikasi terhadap toksisitas arsen dari bentuk arsen yang sangat toksik menjadi bentuk arsen yang kurang toksik. Reaksi oksidasi asam arsenit sebagai berikut:

AsO_2^- + O_2 ⟶ AsO_3^-

Sangat toksik ⟶ kurang toksik

Berkaitan dengan salah satu tradisi yang dilakukan oleh penjamas dalam membuat larutan warangan yaitu mencampur arsen dan jeruk nipis yang kemudian dibiarkan minimal satu minggu. Maka cara ini ternyata merupakan salah satu usaha yang dilakukan oleh penjamas untuk mengurangi toksisitas arsen yaitu dengan membiarkan larutan campuran tersebut mengalami oksidasi terlebih dahulu dengan membiarkan campuran tersebut minimal satu minggu. Bahkan larutan campuran ini terkadang digunakan sampai berumur tiga tahun, sehingga relatif aman digunakan oleh penjamas. Oleh karena itu sampai saat ini belum ditemukan kasus, penjamas keracunan larutan warangan. Akan tetapi penggunaan atau kontak dengan arsen dalam jangka panjang dapat menimbulkan resiko kanker.



Struktur Kimia Saponin (Sumber: www.wikipedia, 23 Desember 2009)

3. Tinjauan Kimia Pencucian Bilah Keris dengan Lerak

Air rebusan lerak (*Sapindus rarak*) digunakan oleh penjamas untuk mencuci bilah keris dari asam dan lapisan minyak sebelumnya. Biji lerak telah dikenal digunakan sebagai sabun tradisional. Biji lerak mengandung zat ekstaktif berupa *saponin*, yang merupakan suatu alkaloid beracun. Saponin inilah yang berfungsi sebagai bahan pencuci (www.wikipedia, 7 Oktober 2007). *Saponin* berasal dari nama tanaman soapwort (*Saponaria*), akar historis yang digunakan sebagai sabun (Latin *Sapo* yang berarti sabun). Saponin terdiri dari *polycyclic aglycone* yang baik *kolin steroid* atau *triterpenoid* terlampir melalui C3 dan sebuah ikatan eter gula rantai samping. *Aglycone* disebut sebagai *sapogenin* dan *steroid saponi*n disebut *saraponins*. Kemampuan suatu saponin untuk berbusa disebabkan oleh kombinasi dari *sapogenin nonpolar* yang larut dalam air dan rantai samping (www. ansci.cornell, 23 Desember 2009).

4. Tinjauan Kimia Meminyaki Bilah Keris

Langkah terakhir dalam proses penjamasan adalah mengoleskan minyak pada bilah keris. Pengolesan minyak pada permukaan bilah keris pada prinsipnya merupakan proses melapisi permukaan bilah keris dengan minyak. Pelapisan dengan minyak tersebut merupakan salah satu cara untuk melindungi permukaan bilah keris agar tidak kontak langsung dengan air maupun udara yang lebab, sehingga permukaan bilah keris akan terhindar dari proses korosi.

Metode yang telah dilakukan oleh nenek moyang secara turun-temurun ini sebenarnya memanfaatkan sifat dari minyak dan air yang tidak dapat bercampur atau bersatu. Secara kimia minyak dan air tidak dapat bercampur karena :

1. Adanya perbedaan tingkat polaritas di antara dua zat tersebut. Air merupakan molekul yang memiliki gugus polar, sedangkan minyak merupakan zat yang memiliki gugus non polar. Perbedaan ini menyebabkan keduanya tidak bisa menyatu, karena gugus polar hanya dapat bersatu dengan gugus polar, sedangkan gugus non polar hanya dapat bersatu dengan gugus non polar atau disebut dengan *"like dissolve like"* (Shriner et al. 1980).

2. Massa jenis minyak lebih kecil dari air yaitu 800 g/cm^3 sedangkan air 1000 g/cm^3, sehingga lapisan minyak akan berada di atas lapisan air.

7 KESIMPULAN

Jenis-jenis kotoran yang terdapat pada bilah keris meliputi lapisan karat atau korosi, jamur dan debu. Berdasarkan hasil analisis XRD dapat diidentifikasi lapisan karat yang terdapat pada permukaan keris adalah jenis-jenis oksida besi dalam bentuk padatan amorf.

Jenis bahan yang digunakan dalam perawatan keris saat ini meliputi bahan alam dan bahan sintetik. Bahan alam meliputi air kelapa, nira kelapa, pace atau mengkudu, jeruk nipis, asam jawa, lerak, abu gosok, bekatul, minyak dan arsen alam. Bahan sintetik yang digunakan dalam perawatan keris antara lain sabun colek, HCl, asam sitrat dan arsen sintetik (apotik).

Bahan-bahan yang digunakan untuk membersihkan karat pada keris secara umum bersifat asam kuat maupun asam lemah. Bahan-bahan yang digunakan untuk menghilangkan sisa asam bersifat basa lemah (lerak) dan basa kuat (sabun colek). Dalam pembersihan keris dengan cara perendaman ditemukan bahwa semakin tebal karat pada permukaan keris maka waktu perendaman yang diperlukan semakin lama, dan waktu perendaman yang semakin lama, maka larutan sisa rendaman semakin asam.

Kelarutan besi (Fe) karat dalam bahan sintetik terjadi dalam reaksi yang sangat cepat dibandingkan dengan bahan alam, karena bahan sintetik bersifat sangat reaktif dan korosif terhadap logam besi. Oleh karena itu sebaiknya bahan sintetik tidak digunakan untuk merendam bilah keris karena dikawatirkan dapat merusak bilah keris itu sendiri. Kelarutan Fe (besi) karat dalam bahan alam berturut-turut dari rendah ke tinggi sebagai berikut: ***air kelapa + pace < air kelapa + nanas < air kelapa < air kelapa + asam jawa < nira kelapa***. Semua bahan alam (air kelapa, pace, nanas, asam jawa dan nira kelapa) memiliki kemampuan untuk membersihkan lapisan karat pada bilah keris. Nira kelapa memiliki kemampuan melarutkan lapisan karat pada bilah keris paling cepat dibandingkan dengan bahan alam lainya, sehingga nira kelapa sebaiknya hanya digunakan untuk membersihkan lapisan karat yang sangat tebal.

Kearifan dalam proses penjamasan keris meliputi: (1) Pemilihan bahan perendaman dan metode pembersihan karat dengan bahan alam cenderung pada bahan yang mampu melarutkan karat besi tetapi dengan reaksi yang lambat, sehingga tidak merusak bilah keris, (2) Air jeruk nipis sangat korosif karena mengandung asam sitrat 8% dari bobot keringnya. Sehingga penjamas tidak mengunakan air jeruk nipis dalam proses perendaman tetapi hanya dalam proses *pemutihan*, (3) Kebiasaan penjamas membiarkan campuran arsen (warangan) dengan air jeruk nipis, minimal satu minggu baru digunakan, ternyata dapat mengurangi toksisitas arsen sehingga larutan warangan relatif aman digunakan oleh penjamas untuk mewarangi keris, dan (4) Pengolesan permukaan bilah keris dengan minyak merupakan proses pelapisan permukaan keris dengan minyak agar permukaan keris tidak dapat kontak langsung dengan air dan kelembapan, sehingga bilah keris terlindungi dari proses korosi untuk sementara waktu.

DAFTAR PUSTAKA

Literatur/Texbook

Dalimartha, Setiawan. 2000. ***Atlas Tumbuhan Obat Indonesia***: Jilid 2. Trubus Agriwidya, Jakarta.

Dalimartha, Setiawan. 2003. ***Atlas Tumbuhan Obat Indonesia***: Jilid 3. Puspa Swara, Jakarta.

Dalimartha, Setiawan. 2006. ***Atlas Tumbuhan Obat Indonesia***: Jilid 4. Puspa Swara, Jakarta.

Hamzuri. 1988. ***Keris***. Djambatan, Jakarta.

Hargoguritno, Haryono. 2006. ***Keris Jawa: antara Mistik dan Nalar***. PT. Indonesia Kebanggaanku, Jakarta.

Harsrinuksmo, B. 2004. ***Eksiklopedi Keris***. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta

Hart Harold, Craine, Leslie dan Hart David. 2003. ***Kimia Organik***. Diterjemahkan oleh Setiati Achmadi. Erlangga, Jakarta.

Heyne, K. 1988. ***Tumbuhan Berguna Indonesia I***. Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan. Departemen Kehutanan, Jakarta.

Koesni. 2003. ***Pakem Pengetahuan tentang Keris***. Aneka Ilmu, Semarang.

Kuntjara, Esther. 2006. ***Peneltian Kebudayaan***: Sebuah Panduan Praktis. Graha Ilmu, Yogyakarta.

Lumintu. 2001. ***Ilmu Keris seri 3: Besi, Baja dan Pamor Keris***. Pametri Wiji, Yogjakarta.

Lumintu. 2002. ***Ilmu Keris: Nama Dhapur dan Identifikasi Keris dan Tombak, Marangi Keris***. Pametri Wiji, Yogjakarta.

Schwertmann and Cornell. 1991. ***Iron Oxides in Laboratory***. Weinheim, New York, Basel, Cambridge

Sedyawati, Edi. 2006. ***Budaya Indonesia***: Kajian Arkeologi, Seni dan Sejarah. Raja Grafindo Persada, Jakarta.

Zoemulder, PJ dan Robson, S.O (1994) diterjemahkan oleh Darusuprapta dan Suprayitna,S. ***Kamus Jawa Kuno-Indonesia***. Gramedia Pusaka Utama, Jakarta.

Wilbraham, A.C dan Matta, M.S. 1992. ***Pengantar: Kimia Organik dan Hayati***. Penerbit ITB, Bandung.

Wright, David and Welbourn, Pamela. 2002. ***Environmental Toxicology***. Cambridge University Press, New York.

Publikasi Hasil Penelitian, Skripsi, Tesis dan Artikel

Ahimsa-Putra, Heddy Sri. 2008. Ilmuwan Budaya dan Revitalisasi Kearifan Lokal: Tantangan Teoritis dan Metodologis. Makalah disampaikan pada Dies Natalis ke-62 Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.

Haryono, Timbul. 2007. Keris Dalam Sistem Budaya Masyarakat Tradisional: Teknologi, Seni dan Simbol. Makalah dalam Simposium Pengembangan Ilmu Budaya yang diselenggarakan oleh Institute Seni Indonesia Surakarta, 26 Desember 2007.

Sei J, Oh; D.C, Cook dan H.E, Townsend. 2001. Characterization of Iron Oxides Commonly Formed as Corrosion Product on Steel. Department of Physics, Old Dominion University. U.S.A

Soedarso. 2007. Tinjauan Estetik Keris dan Masa Depannya. Dalam Kriyamika: Melacak Akar dan Perkembangan Kriya. Jurusan Arkeologi, Fakultas Ilmu Budaya, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.

Soeroso. 2007. Pengelolaan Warisan Budaya Dunia di Indonesia. Makalah disampaikan dalam Bimbingan Teknis Pengelolaan Situs Warisan Dunia Borobudur, 3-7 September 2007.

Suhardi, Supadrijono dan Arif Gunawan. 2001. Penelitian Korosi Perunggu dan Besi. Balai Studi dan Konservasi Borobudur, Magelang Jawa Tengah.

Sukar. 2003. Sumber dan Terjadinya Arsen di Lingkungan (Review). Jurnal Ekologi Kesehatan Volume 2 Nomor 2, Agustus 2003:232-238. Pusat Penelitian dan Pengembangan Ekologi Kesehatan, Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan.

Majalah, Koran

Radar Banyumas. 2008. Menyaksikan Jamasan Jimat Kalisalak, Kebasen., 22 Maret 2008.

Kedaulatan Rakyar. 2008. Jika Kita Menjauhi Keris, Apa Kata Dunia. 13 Juli 2008

Website

http;//www.wikipedia. Lerak. 7 Oktober 2007.

http://www.wikipedia.com.asam sitrat, dikutip tanggal 21 Agustus 2009.

http://www.wikipedia.com. saponin, dikutip tanggal 23 Desember 2009.

http://www.dikutip tanggal 23 Desember 2009.

http://ec.wikipedia.org/wiki. Infrared, dikutip tanggal 31 Agustus 2010.

http://www.itertek.com/analitical-laboratories/xrd, dikutip tanggal 31 Agustus 2010.

DAFTAR ISTILAH

Istilah Biologi

Ananas comosus, 24
nama latin dari tumbuhan nanas

Citrus aurantifolia, 25
nama latin dari pohon jeruk nipis

Cocos nucifera, 22
nama latin dari pohon kelapa

Morinda citrifolia, 23
nama latin dari tumbuhan mengkudu

Sapindus rarak, 51, 26
nama latin dari tumbuhan penghasil biji lerak

Istilah Kimia

Alkaloid, 26
segolongan senyawa organik yang dihasilkan dari metabolis sekunder tumbuhan dan biasanya memiliki sifat farmakologis

Amorf, 19, 53
padatan yang bukan kristal, yang tidak memiliki keteraturan dalam kisinya

Atomic Adsorption Spectrum (AAS), 44
alat untuk menentukan unsure kimia secara kualitatif dan kuantitatif menggunakan penyerapan radiasi optic (cahaya) oleh atom-atom bebas dalam bentuk gas

Istilah Biologi

Ananas comosus, 24
nama latin dari tumbuhan nanas

Citrus aurantifolia, 25
nama latin dari pohon jeruk nipis

Cocos nucifera, 22
nama latin dari pohon kelapa

Morinda citrifolia, 23
nama latin dari tumbuhan mengkudu

Sapindus rarak, 51, 26
nama latin dari tumbuhan penghasil biji lerak

Istilah Kimia

Alkaloid, 26
segolongan senyawa organik yang dihasilkan dari metabolis sekunder tumbuhan dan biasanya memiliki sifat farmakologis

Amorf, 19, 53
padatan yang bukan kristal, yang tidak memiliki keteraturan dalam kisinya

Atomic Adsorption Spectrum (AAS), 44
alat untuk menentukan unsure kimia secara kualitatif dan kuantitatif menggunakan penyerapan radiasi optic (cahaya) oleh atom-atom bebas dalam bentuk gas

Elektrolit, 17, 42
cairan yang dapat menghantarkan listrik sebagai akibat adanya ion positif dan negative

Ferrous metal, 11
campuran logam yang yang mengandung besi

Hematite, 11, 20
salah satu jenis mineral besi berwarna merah agak kehitaman

Koagulasi, 42
proses penggumpalan partikel-partikel koloid karena penambahan

Istilah Biologi

Ananas comosus, 24
nama latin dari tumbuhan nanas

Citrus aurantifolia, 25
nama latin dari pohon jeruk nipis

Cocos nucifera, 22
nama latin dari pohon kelapa

Morinda citrifolia, 23
nama latin dari tumbuhan mengkudu

Sapindus rarak, 51, 26
nama latin dari tumbuhan penghasil biji lerak

Istilah Kimia

Alkaloid, 26
segolongan senyawa organik yang dihasilkan dari metabolis sekunder tumbuhan dan biasanya memiliki sifat farmakologis

Amorf, 19, 53
padatan yang bukan kristal, yang tidak memiliki keteraturan dalam kisinya

Atomic Adsorption Spectrum (AAS), 44
alat untuk menentukan unsure kimia secara kualitatif dan kuantitatif menggunakan penyerapan radiasi optic (cahaya) oleh atom-atom bebas dalam bentuk gas

Elektrolit, 17, 42
cairan yang dapat menghantarkan listrik sebagai akibat adanya ion positif dan negative

Ferrous metal, 11
campuran logam yang yang mengandung besi

Hematite, 11, 20
salah satu jenis mineral besi berwarna merah agak kehitaman

Koagulasi, 42
proses penggumpalan partikel-partikel koloid karena penambahan

Istilah Biologi

Ananas comosus, 24
nama latin dari tumbuhan nanas

Citrus aurantifolia, 25
nama latin dari pohon jeruk nipis

Cocos nucifera, 22
nama latin dari pohon kelapa

Morinda citrifolia, 23
nama latin dari tumbuhan mengkudu

Sapindus rarak, 51, 26
nama latin dari tumbuhan penghasil biji lerak

Istilah Kimia

Alkaloid, 26
segolongan senyawa organik yang dihasilkan dari metabolis sekunder tumbuhan dan biasanya memiliki sifat farmakologis

Amorf, 19, 53
padatan yang bukan kristal, yang tidak memiliki keteraturan dalam kisinya

Atomic Adsorption Spectrum (AAS), 44
alat untuk menentukan unsure kimia secara kualitatif dan kuantitatif menggunakan penyerapan radiasi optic (cahaya) oleh atom-atom bebas dalam bentuk gas

Elektrolit, 17, 42
cairan yang dapat menghantarkan listrik sebagai akibat adanya ion positif dan negative

Ferrous metal, 11
campuran logam yang yang mengandung besi

Hematite, 11, 20
salah satu jenis mineral besi berwarna merah agak kehitaman

Koagulasi, 42
proses penggumpalan partikel-partikel koloid karena penambahan

Istilah Biologi

Ananas comosus, 24
nama latin dari tumbuhan nanas

Citrus aurantifolia, 25
nama latin dari pohon jeruk nipis

Cocos nucifera, 22
nama latin dari pohon kelapa

Morinda citrifolia, 23
nama latin dari tumbuhan mengkudu

Sapindus rarak, 51, 26
nama latin dari tumbuhan penghasil biji lerak

Istilah Kimia

Alkaloid, 26
segolongan senyawa organik yang dihasilkan dari metabolis sekunder tumbuhan dan biasanya memiliki sifat farmakologis

Amorf, 19, 53
padatan yang bukan kristal, yang tidak memiliki keteraturan dalam kisinya

Atomic Adsorption Spectrum (AAS), 44
alat untuk menentukan unsure kimia secara kualitatif dan kuantitatif menggunakan penyerapan radiasi optic (cahaya) oleh atom-atom bebas dalam bentuk gas

Elektrolit, 17, 42
cairan yang dapat menghantarkan listrik



Keris Tangguh Pajajaran
Koleksi Museum Tosan Aji
Purworejo



Balai Konservasi Borobudur
Jalan Badrawati Borobudur Magelang 56553
Telp. (0293) 788225, 788175
Fax. (0293) 788367
e-mail : konservasiborobudur@yahoo.com
website : www.konservasiborobudur.org

Perpusta
Jendera