

Unsur Logam pada Genta Kuno Koleksi Museum Blambangan dan Museum Bali: Kajian Elemental-Kuantitatif

I Gede Arya Suartawan^{1*}, I Wayan Srijaya²

Prodi Arkeologi, Fakultas Ilmu Budaya, Unud

¹[agusarya268@gmail.com] ²[arkeologi_unud@yahoo.co.id]

**Corresponding Author*

Abstrak

Selama ini penelitian terhadap genta hanya terbatas pada unsur bentuk, fungsi serta maknanya, sehingga penulis ingin melakukan penelitian pada tinggalan genta berdasarkan studi metalurgi. Penelitian ini mengambil 6 buah sampel genta dengan rincian 2 genta kuno koleksi Museum Blambangan, 3 genta kuno koleksi Museum Bali, dan 1 genta produksi masa kini. Permasalahan pada penelitian ini yaitu apa saja unsur logam pada masing-masing genta dan bagaimana kualitasnya berdasarkan unsur logam tersebut. Tujuan penelitian ini ialah mengetahui kandungan unsur logam beserta persentasenya dan pengaruh unsur logam dalam pembuatan genta. Penelitian ini menggunakan metode pengumpulan data, metode analisis data dan teori untuk menjawab permasalahan. Metode pengumpulan data yang digunakan ialah observasi, wawancara, dan studi pustaka. Metode analisis data yang digunakan ialah analisis elemental-kuantitatif, analisis kualitatif, analisis komparatif, dan analisis etnoarkeologi. Teori yang digunakan dalam penelitian ini ialah Teori Metalurgi. Penelitian dilakukan menggunakan alat XRF (X-Ray Fluorescence). Hasil dari pengujian ini menunjukkan terdapat 7 jenis logam yang terdeteksi yaitu tembaga, timah, timbal, besi, seng, nikel, dan titanium. Unsur logam tembaga, timah, dan timbal merupakan unsur logam pokok dan unsur logam besi, seng, nikel dan titanium kemungkinan tercampur secara tidak sengaja ataupun merupakan unsur logam bawaan. Berdasarkan ukuran persentasenya terdapat 2 jenis logam perunggu yaitu *binary alloy* dan *tenary alloy*. Unsur logam tembaga ditambahkan dengan unsur logam timah untuk menaikkan tingkat kekerasan logam paduan dan logam timbal ditambahkan untuk menakikan tingkat kecairan logam paduan sehingga tidak cepat mengeras dan dapat menghasilkan benda dengan hiasan yang rumit.

Kata kunci: genta, unsur logam, pengaruh unsur logam

Abstract

So far, research on bells is only limited to the elements of form, function and meaning, so the author wants to do research on the bell lag based on metallurgical studies. This research took 6 samples of bell with details of 2 ancient bellies collection of Museum Blambangan, 3 ancient bell collections of Bali Museum, and 1 bell production today. The problem in this research is what are the elements of metal in each bell and how the influence of metal elements in alloy metal. The purpose of this study is to know the content of metal elements along with the percentage and the influence of metal elements in the manufacture of bells. This research uses data collection method, data analysis method and theory to answer the problem. Methods of data collection used are

observation, interview, and literature study. Methods of data analysis used are elemental-quantitative analysis, qualitative analysis, comparative analysis, and ethnoarkeologi analysis. The theory used in this research is Metallurgical Theory. The study was conducted using XRF (X-Ray Fluorescence) tool. The results of this test indicate that there are 7 types of metals detected: copper, lead, lead, iron, zinc, nickel, and titanium. Copper, lead, and lead metals elements are basic metals and iron, zinc, nickel and titanium elements may be accidentally or accidentally incorporated. Based on the size of the percentage there are 2 types of bronze metal binary alloy and tenoy alloy. Copper metal elements are added with a tin metal element to raise the hardness level of the alloy and lead metal to add to the liquefaction level of the alloy metal so it does not quickly harden and can produce objects with intricate ornaments.

Keywords: bells, metal elements, metal elements influence

1. Latar Belakang

Sejak masa prasejarah sampai masa kolonial, artefak logam banyak ditemukan dan sejauh ini penelitian yang dilakukan masih terbatas pada usaha-usaha pengungkapan aspek-aspek tipologis, keindahan, persebaran, dan aspek fungsionalnya. Sebaliknya penelitian yang bertujuan untuk mengungkapkan aspek-aspek teknologis pada artefak logam masih kurang (Aziz dan Eriawati, 1993: 281). Sejauh ini penelitian yang dilakukan pada tinggalan arkeologi berbahan logam yang bertujuan untuk mengungkapkan aspek-aspek teknologis masih kurang. Pada dasarnya tidak semua benda logam terdiri atas campuran logam yang sama sehingga penelitian pada artefak logam dengan memanfaatkan uji laboratorium dan analisis komposisi unsur menjadi penting untuk menentukan apakah artefak logam yang diteliti terbuat dari perunggu, tembaga atau unsur logam lain (Haryono, 1985:1165).

Objek utama pada penelitian ini ialah genta. Genta merupakan bagian dari sarana upacara agama Hindu yang digunakan oleh pendeta untuk mengiringi upacara. Penelitian terhadap benda-benda perlengkapan upacara terutama pada unsur logam penyusunnya menunjukkan bahwa sebagian besar benda-benda tersebut terbuat dari logam perunggu.

Logam perunggu merupakan logam paduan dari beberapa unsur logam, sehingga dengan melakukan penelitian pada aspek teknologis pada genta sekiranya dapat diketahui unsur logam penyusunnya. Pada beberapa penelitian benda perunggu di Indonesia, didapatkan hasil bahwa terdapat 2 jenis logam paduan perunggu, yang pertama logam perunggu dengan 2 unsur pokok yaitu tembaga dan timah (*binary alloys*) dan yang kedua logam perunggu dengan 3 unsur pokok yaitu tembaga, timah, dan timbal (*ternary alloys*).

Genta yang diteliti berjumlah 6 buah, terdiri atas 2 buah genta kuno koleksi Museum Blambangan, 3 buah genta kuno koleksi Museum Bali, dan 1 buah genta produksi masa kini di Desa Budaga, Klungkung.

Pemilihan sampel dilakukan dengan metode *purposive sampling* atau pemilihan sampel secara sengaja dan dengan pertimbangan:

- a. Genta kuno koleksi Museum Blambangan hanya berupa fragmen dan sulit untuk mengetahui tipenya sehingga penulis hanya mengambil 2 sampel genta atau 30% dari populasi genta museum tersebut agar hasilnya representatif.
- b. Koleksi genta kuno di Museum Bali cukup banyak dan masih dalam keadaan utuh dan terawat sehingga

penulis melakukan klasifikasi berdasarkan tipenya dan mendapatkan 3 tipe genta. Ketiga tipe genta tersebut nantinya diambil 1 sampel genta dari masing-masing tipe atau 3 buah genta dari seluruh populasi koleksi genta. Hal tersebut dilakukan dengan pertimbangan genta-genta tersebut memiliki kesamaan tipe dengan koleksi genta yang lain sehingga kemungkinan memiliki unsur logam yang sama. Sampel genta yang diambil ialah koleksi genta yang disimpan di gudang.

- c. Pada lokasi produksi genta masa kini penulis hanya menggunakan satu sampel genta dari satu lokasi pembuatan genta. Penulis lebih menitik-beratkan penelitian pada pengetahuan perajin tentang pemilihan dan pencampuran bahan baku logam untuk menghasilkan sebuah genta.

Guna mempermudah penelitian ini, penulis memberikan nama pada masing-masing sampel genta. 2 buah genta kuno koleksi Museum Blambangan diberi nama **sampel A** dan **sampel B**, 3 buah genta kuno koleksi Museum Bali diberi nama **sampel 1**, **sampel 2**, dan **sampel 3**, serta 1 buah **genta produksi masa kini di Desa Budaga, Klungkung**.

2. Pokok Permasalahan

- 1) Unsur logam apa saja yang terdapat pada genta kuno koleksi Museum Blambangan dan Museum Bali ?
- 2) Bagaimana pengaruh unsur logam pada pembuatan genta ?

3. Tujuan Penelitian

- a) Untuk mengetahui persamaan dan perbedaan kandungan unsur logam pada genta kuno koleksi Museum Blambangan dan Museum Bali serta genta produksi masa kini sebagai pembandingan.

- b) Untuk mengetahui pengaruh keberadaan masing-masing unsur logam pada artefak logam berupa genta.

4. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dan pendekatan kualitatif. Pendekatan kuantitatif didasarkan pada data hasil pengujian laboratorium berupa angka-angka dan pendekatan kualitatif lebih didasarkan pada pengolahan data laboratorium untuk mendapatkan pengaruh dari masing-masing unsur logam dengan membandingkannya dengan berbagai sumber-sumber tulisan ilmiah. Penelitian laboratorium dilakukan di Laboratorium Balai Konservasi Borobudur. Pada lokasi tersebut akan dilakukan pengujian unsur logam pada masing-masing sampel genta.

Penelitian ini menggunakan teori metalurgi yang mana teori metalurgi berusaha menjawab atau menerangkan hal-hal yang terkait dengan proses buat dan pakai terhadap artefak. Berdasarkan proses pembuatan suatu artefak logam diperoleh pokok-pokok permasalahan tentang bahan, komposisi bahan, dan teknik pembuatan (Harkantiningih, dkk, 1999:153). Pengetahuan mengenai sifat-sifat khusus dari masing-masing unsur logam akan mempermudah dalam menganalisis benda logam yang diteliti.

Penelitian ini juga menggunakan beberapa metode analisis untuk mengolah data yang didapatkan. Analisis yang digunakan yaitu analisis elemental-kuantitatif, analisis kualitatif, analisis komparatif, dan analisis etnoarkeologi. Analisis elemental-kuantitatif digunakan untuk mengetahui unsur logam apa saja yang terdapat pada sampel genta yang diteliti melalui pengujian laboratorium. Analisis kualitatif digunakan untuk memecahkan permasalahan mengenai pengaruh unsur logam pada artefak logam berupa genta yang diolah dengan

data tambahan dari hasil studi pustaka kemudian dijelaskan secara naratif. Analisis komparatif digunakan untuk melihat perbandingan kandungan unsur logam dari masing-masing sampel genta baik dari persamaan maupun perbedaan unsur logamnya. Analisis etnoarkeologi digunakan untuk mengetahui bagaimana teknologi pembuatan genta pada masa lalu melalui pengamatan pada produksi genta masa kini terutama pada proses pemilihan dan pengolahan bahan baku logam, sehingga sekiranya dapat diketahui bagaimana pengaruh unsur logam pada genta yang dihasilkan.

5. Hasil Dan Pembahasan

Metode pengujian laboratorium pada benda logam yang sering digunakan ialah pengujian yang dilakukan dengan pemakaian bahan kimia dan juga sinar x-ray dengan alat XRF (*X-Ray Fluorescence*). Pengujian dengan bahan kimia dilakukan dengan cara melarutkan sampel benda logam dengan bahan kimia kemudian dibaca dengan alat ICPE-9000 di ruang spektrofotometer (Puja, 2015: 77). Hasil pengujian yang didapatkan yaitu berupa jenis logam dan persentasenya. Pengujian dengan menggunakan bahan kimia ini dilakukan dengan parameter jenis logam yang ingin diteliti seperti logam perunggu maka akan didapatkan hasil berupa kandungan unsur logam tembaga (Cu), timah (Sn), dan timbal (Pb).

Berikutnya ialah pengujian dengan alat x-ray yang mana pengujian dengan alat XRF (*X-Ray Fluorescence*) ini lebih praktis dan waktu pengujian yang singkat. Data yang dihasilkan cukup akurat atau mendekati 100% karena alat ini akan memberikan hasil pengujian berupa keseluruhan unsur logam yang terkandung pada benda yang diuji (Sofian, 2017). Pada penelitian ini

menggunakan pengujian laboratorium dengan alat XRF (*X-Ray Fluorescence*).

5.1 Hasil Pengujian Laboratorium.

Hasil pengujian sampel genta menggunakan alat XRF (*X-Ray Fluorescence*) dengan rincian hasil sebagai berikut.

Hasil Pengujian Sampel Genta Kuno Koleksi Museum Blambangan **Sampel A**

- a. Terdapat unsur logam tembaga (Cu) sebanyak 61,90%.
- b. Terdapat unsur logam timah (Sn) sebanyak 27,71%.
- c. Terdapat unsur logam timbal (Pb) sebanyak 9,26%.
- d. Terdapat unsur logam besi (Fe) sebanyak 0,64%.
- e. Terdapat unsur logam nikel (Ni) sebanyak 0,05%.

Hasil Pengujian Sampel Genta Kuno Koleksi Museum Blambangan **Sampel B**

- a. Terdapat unsur logam tembaga (Cu) sebanyak 67,67%.
- b. Terdapat unsur logam timah (Sn) sebanyak 24,69%.
- c. Terdapat unsur logam timbal (Pb) sebanyak 6,33%.
- d. Terdapat unsur logam titanium (Ti) sebanyak 0,30% dan merupakan satu satunya sampel yang mengandung unsur logam titanium.
- e. Terdapat unsur logam besi (Fe) sebanyak 0,63%.
- f. Terdapat unsur logam nikel (Ni) sebanyak 0,04%.

Hasil Pengujian Sampel Genta Kuno Koleksi Museum Bali **Sampel 1**

- a. Terdapat unsur logam tembaga (Cu) sebanyak 73%.
- b. Terdapat unsur logam timah (Sn) sebanyak 16,92%.
- c. Terdapat unsur logam timbal (Pb) sebanyak 9,75%.

- d. Terdapat unsur logam besi (Fe) sebanyak 0,25%.

Hasil Pengujian Sampel Genta Kuno Koleksi Museum Bali **Sampel 2**

- a. Terdapat unsur logam tembaga (Cu) sebanyak 77,37%.
- b. Terdapat unsur logam timah (Sn) sebanyak 21,88%.
- c. Terdapat unsur logam timbal (Pb) sebanyak 0,07%.
- d. Terdapat unsur logam besi (Fe) sebanyak 0,11%.

Hasil Pengujian Sampel Genta Kuno Koleksi Museum Bali **Sampel 3**

- a. Terdapat unsur logam tembaga (Cu) sebanyak 77,95%.
- b. Terdapat unsur logam timah (Sn) sebanyak 21,88%.
- c. Terdapat unsur logam timbal (Pb) sebanyak 0,10%.
- d. Terdapat unsur logam besi (Fe) sebanyak 0,07%.

Hasil Pengujian Sampel **Genta Produksi Masa Kini**

- a. Terdapat unsur logam tembaga (Cu) sebanyak 77,71%.
- b. Terdapat unsur logam timah (Sn) sebanyak 20,50%.
- c. Terdapat unsur logam timbal (Pb) sebanyak 0,06%.
- d. Terdapat unsur logam seng (Zn) sebanyak 1,32% dan merupakan satu-satunya sampel yang mengandung unsur logam seng.
- e. Terdapat unsur logam besi (Fe) sebanyak 0,35%.
- f. Terdapat unsur logam nikel (Ni) sebanyak 0,02%.

Berdasarkan hasil pengujian laboratorium di atas dapat diketahui bahwa unsur logam tembaga memiliki persentase paling banyak dengan

persentase antara 61,90%-77,95%, logam timah menjadi unsur logam yang memiliki persentase terbanyak kedua antara 16,92%-27,71%, unsur logam timbal juga memiliki persentase yang cukup banyak pada beberapa sampel dengan persentase tertinggi sebanyak 9,75%, dan sisanya bisa dikatakan sebagai unsur logam bawaan atau yang tidak sengaja tercampur ke dalam logam paduan sehingga memiliki persentase yang cukup sedikit.

5.2 Pengaruh Unsur Logam pada Benda Logam Berupa Genta

Pada dasarnya logam mempunyai sifat-sifat umum, yakni dapat ditempa, liat (lunak) sehingga mudah dibentuk, tahan korosi, dan dapat didaur ulang. Karena memiliki sifat yang mudah dibentuk, sehingga banyak artefak logam yang ditemukan di Indonesia dominan terbuat dari logam paduan perunggu dibandingkan logam lainnya (Triwurjani, 1993: 103). Logam perunggu ialah logam paduan yang terdiri dari tembaga sebagai unsur pokok dan kemudian dicampurkan dengan unsur logam lain seperti timah, timbal, dan seng untuk mempermudah proses pengerjaan dan menghasilkan benda dengan kualitas yang lebih baik. Secara lebih rinci penjelasan mengenai unsur logam adalah sebagai berikut.

a. Logam Tembaga (Cu)

Pada pembuatan benda perunggu, logam tembaga memiliki persentase yang dominan dibandingkan unsur logam lainnya. Secara teoretis persentase logam tembaga di dalam logam perunggu dapat mencapai 90% (Sule, 1991: 20). Persentase yang begitu besar membuat logam tembaga menjadi penting mengingat mempunyai sifat-sifat yang menguntungkan seperti dapat mempengaruhi warna benda logam yang dihasilkan, tahan terhadap korosi, dan dapat dilakukan dengan pengerjaan pada

suhu 650° C - 900° C (cor) maupun pada keadaan dingin (tempa).

b. Logam Timah (Sn)

Secara teoretis logam timah merupakan salah satu unsur pokok dalam membuat logam paduan perunggu. Secara teoretis pula, persentase dari logam timah yang bisa dicampurkan dengan logam tembaga hanya sampai 30% untuk benda perunggu dengan teknik tempa agar tidak getas (mudah patah), sedangkan pada pembuatan benda perunggu dengan teknik cetak, penambahan timah dengan persentase cukup banyak dapat memberikan keuntungan seperti proses pembuatan benda logam menjadi lebih cepat, memperkeras benda logam yang dihasilkan, dan dapat mempengaruhi warna benda yang dihasilkan menjadi lebih putih (Sule, 1991: 24). Pada pembuatan genta, penambahan unsur logam timah dapat mempercepat proses pembuatan, genta yang dihasilkan memiliki tingkat kekuatan yang bagus, tahan terhadap korosi, dan dapat memberikan warna genta yang cemerlang.

c. Logam Timbal (Pb)

Adanya unsur timbal dengan persentase yang cukup akan memberikan pengaruh positif dalam pembuatan benda perunggu. Dilihat dari segi teknis pengerjaan benda perunggu, penambahan timbal akan menurunkan titik lebur menjadi lebih rendah dan kadar kecairannya (*fluiditas*) menjadi naik. Dengan demikian, maka sifat tersebut akan berpengaruh positif dalam proses cetak. Ketika logam dengan keadaan yang lebih cair akan dapat memasuki celah-celah cetakan yang tipis dan rumit dengan sempurna sebelum proses pengerasan selesai dan juga dapat meningkatkan kualitas suara menjadi lebih baik khususnya untuk instrumen

musik (Bernat Kempres dalam Haryono, 2001:63). Pada proses pembuatan genta yang menggunakan teknik cetak, penambahan logam timbal menjadi cukup penting untuk mempermudah proses pencetakan sehingga genta yang dihasilkan memiliki bentuk yang bagus dan detail.

6. Simpulan

Berdasarkan pembahasan di atas, dapat ditarik beberapa simpulan sebagai berikut.

- a. Hasil dari pengujian pada masing-masing sampel genta menghasilkan data yang menarik. Dari keseluruhan sampel genta yang diuji ada 7 (tujuh) unsur logam yang terdeteksi yaitu logam tembaga, timah, timbal, besi, seng, nikel dan titanium. Masing-masing unsur logam memiliki persentase yang bervariasi bahkan ada beberapa unsur logam yang hanya terdeteksi pada beberapa sampel saja. Melihat dari persentasenya hasil uji laboratorium, maka terdapat 3 sampel genta yang merupakan perunggu *binary alloys* dan terdapat 3 sampel genta yang merupakan *ternary alloys*.
- b. Berdasarkan sifat-sifat yang dimiliki setiap unsur logam, maka dapat diketahui unsur logam tembaga ditambahkan dengan unsur logam timah untuk mempercepat proses pembuatan genta, memberikan efek warna kemerahan ataupun putih cemerlang, dan logam timbal ditambahkan untuk menakikan tingkat kecairan logam paduan sehingga tidak cepat mengeras dan dapat menghasilkan genta dengan bentuk yang detail dan hiasan yang rumit.

7. Daftar Pustaka

- Fadhila Arifin Aziz dan Yusmaini Eriawati. 1993. "Beberapa Penerapan Metode Analisis Laboratorium pada Penelitian Artefak Logam di Indonesia" dalam *Analisis Hasil Penelitian Arkeologi IV: Metalurgi dalam Arkeologi*. Hal. 281-290. Kuningan. 10-16 September 1991.
- Harkantiningih, Naniek, Bagyo Prasetyo, Yusmaini Eriawati, Aryandini Novita, Nurul Laili, dan Truman Simanjuntak. 1999. *Metode Penelitian Arkeologi*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.
- Haryono, Timbul. 1985a. "Arkeometalurgi: Prospeknya Dalam Penelitian Arkeologi di Indonesia" dalam *Pertemuan Ilmiah Arkeologi III*. Jakarta: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. Hal.1158-1175. Ciloto, 23-28 Mei 1983.
- Haryono, Timbul. 2001. *Logam dan Peradaban Manusia*. Yogyakarta: MedPrint Offset.
- Puja, Ary Kesuma. 2015. "Kajian Elemental-Kuantitatif Terhadap Kapak Perunggu Tipe Jantung Koleksi Balai Arkeologi Denpasar (Bali, NTT, NTB), Museum Bali, dan Museum Manusia Purba Gilimanuk". *Skripsi*. Denpasar: Universitas Udayana.
- Sofian, Oktavianus Harry. 2017. *P-XRF Alat Bantu Nalisis Non Destruktif Untuk Analisis Arkeologi*. Jakarta: Pusat Penelitian Arkeologi Nasional. http://arenas.kemdikbud.go.id/contens/read/news/sb68v1_1489118_937/p-xrf-alatbantu-analisis-non-destruktif-untuk-analisis-arkeologi. (Diakses Via Google Pada Tgl 31 Juli 2017).
- Sule, Djamur. 1991. "Peranan Metalurgi dan Pengolahan Bahan Galian dalam Arkeologi". Dalam *Amerta*. Volume F, Nomor 12, Hal.15-27.
- Triwurjani, Rr. 1993. "Hubungan Antara Bahan, Bentuk, dan Fungsi Artefak Perunggu di Indonesia" dalam *Analisis Hasil Penelitian Arkeologi IV: Metalurgi dalam Arkeologi*. Hal.101-109. Kuningan. 10-16 September 1991.