

ANALISIS LABORATORIUM TEKNOLOGI PEMBUATAN GERABAH SITUS GEDUNGKARYA, MUARA JAMBI, PROPINSI JAMBI

Ni Komang Ayu Nastiti

(Pusat Penelitian Arkeologi, Jakarta)

ABSTRACT

Pottery is one of human attempts to meet their basic needs and make used the lands surrounds them. Despite the clay as pottery compositions, a mixture material was added which strongly affected substance that it contained. Therefore, despite the physical analysis to understand the pottery nature, a substance analysis must take place in order to identify the clay composition or its contents used. These analyses were applied at Gedungkarya site showed that kaolinit clay used by the potters was using different chemical composition. It was also recognized that pottery materials came from the same area, even within different times.

Pendahuluan

Gedungkarya merupakan salah satu situs arkeologi yang secara administratif terletak di wilayah Gedungkarya, Kecamatan Kumpeh, Kabupaten Batanghari, Propinsi Jambi. Dari hasil penelitian yang pertama kali dilakukan oleh Tim Suaka Peninggalan Sejarah dan Purbakala Propinsi Jambi, Sumatra Selatan dan Bengkulu tahun 1992, gerabah merupakan temuan yang

dominan. Ekskavasi yang dilakukan oleh Bidang Arkeologi Klasik Pusat Penelitian Arkeologi Nasional pada tahun 1996 juga menemukan dominasi gerabah dalam berbagai bentuk. Jenis gerabah yang ditemukan ada yang masih utuh dan sebagian besar berupa fragmen (pecahan-pecahan).

Beberapa daerah di Indonesia sampai sekarang masih memanfaatkan gerabah untuk berbagai fungsi, baik profan maupun sakral. Fungsi profan misalnya,

masyarakat memanfaatkan untuk kegiatan sosial, yaitu peralatan dapur, hiasan (pajangan), dan wadah. Sedangkan untuk keperluan sakral, gerabah biasa digunakan pada upacara hamil tujuh bulan, kelahiran, khitanan, perkawinan dan kematian.

Gerabah merupakan salah satu sisa benda materi yang berasal dari bahan baku tanah liat. Gerabah yang ditemukan tersebut merupakan data tentang usaha manusia untuk memenuhi kebutuhan hidupnya dengan jalan memanfaatkan dan mengolah sumber bahan alam yang tersedia di sekelilingnya. Bahan utama gerabah adalah tanah liat. Dalam pengerjaan gerabah ditambahkan dengan berbagai campuran (*temper*), seperti: pasir, sekam padi, jerami, dan pecahan genteng atau gerabah yang tidak terpakai (*grog*), dengan perbandingan tertentu sesuai dengan kebutuhan. Penambahan *temper* dimaksudkan untuk memperbaiki sifat-sifat tanah liat, terutama untuk mengurangi plastisitas adonan, sehingga mempermudah proses pembentukan serta penghantar panas dalam proses pembakaran. Tanah liat yang biasa digunakan dalam proses pembuatan gerabah (gerabah primitif) merupakan mineral sekunder. Untuk mendapatkan gerabah yang berkualitas baik dari bahan baku tanah liat sangat dipengaruhi dari proses pembentukan gerabah yaitu dari proses pengolahan bahan (*ngeluluh*, *ngesrik* dan *ngeplok*), pembentukan gerabah (dileler, dicetak), pengeringan (dijemur, didinginkan), dan proses pembakarannya (Lukman P. et. al., 1984). Sedangkan unsur-unsur kimia penyusun suatu gerabah sangat dipengaruhi oleh suatu bahan baku dalam pembuatannya, baik

Bahan utama gerabah adalah tanah liat. Dalam pengerjaan gerabah ditambahkan dengan berbagai campuran (*temper*), seperti: pasir, sekam padi, jerami, dan pecahan genteng atau gerabah yang tidak terpakai (*grog*), dengan perbandingan tertentu sesuai dengan kebutuhan. Penambahan *temper* dimaksudkan untuk memperbaiki sifat-sifat tanah liat, terutama untuk mengurangi plastisitas adonan, sehingga mempermudah proses pembentukan serta penghantar panas dalam proses pembakaran.

bahan utama ataupun campurannya (*temper*) yang ditambahkan. Dalam pembentukan gerabah dari proses perolehan bahan baku sampai pada tingkat penyimpanan sangat mempengaruhi kualitas gerabah yang dihasilkan, seperti; warna, kekerasan, porositas, dan serapan air.

Jika sifat-sifat gerabah dan komposisi unsur kimia penyusun gerabah pada suatu situs diketahui, maka diharapkan akan diperoleh informasi tentang kualitas dan bahan yang digunakan oleh pengrajin dalam membuat gerabah. Tujuan analisis fisik gerabah adalah untuk mengetahui sifat-sifat fisik gerabah, sedangkan analisis unsur kimia gerabah dimaksudkan

untuk mengidentifikasi kandungan atau komponen tanah liat (sebagai bahan) yang digunakan oleh pengrajin gerabah dari situs Gedungkarya. Untuk mewujudkan tujuan ini maka dilakukan beberapa analisis yang meliputi sifat-sifat fisik gerabah (porositas, serapan air, berat jenis, LOI, uji ulang pembakaran, dan kekerasan), sedangkan unsur-unsur kimia penyusun tanah liat yang dianalisis yaitu silikat (SiO_2), besi (Fe), kalsium (Ca), dan Magnesium (Mg).

Bahan Utama Pembentukan Gerabah

Tanah adalah bahan utama untuk pembuatan gerabah. Secara umum, tanah merupakan kumpulan dari benda-benda alam di permukaan bumi yang tersusun dalam horizon-horizon yang terdiri dari campuran mineral, bahan organik, air, dan udara yang terbentuk melalui proses kimia, biologi dan fisika. Berdasarkan hasil penelitian pada tanah dan tekstur lempung berdebu menunjukkan komposisi mineralnya mencapai 40 % sedangkan sisanya terdiri dari 25 % air, 25 % udara dan 5 % bahan organik. Mineral penyusun tanah berdasarkan proses kejadiannya dikelompokkan menjadi mineral primer dan mineral sekunder. Mineral primer adalah mineral yang terjadi langsung dari magma dan menyusun diri membentuk batuan-batuan sebagai kerak bumi. Tanah liat yang biasa digunakan dalam proses pembuatan gerabah merupakan jenis mineral sekunder, yaitu terbentuk dari hasil pelarutan mineral primer yang telah mengkristal kembali. Mineral sekunder ini juga dapat berasal dari pelarutan sisa-sisa organisme yang mengkristal bersama

unsur-unsur lainnya. Tanah liat sebagai bahan baku untuk pembuatan gerabah dalam ilmu tanah sering disebut dengan mineral liat. Menurut Grim (1953), mineral liat terbentuk dari hasil hancuran iklim terhadap mineral primer atau batuan yang mengandung mineral feldspat, mika, piroksin dan amphibol.

Beberapa proses pelapukan pembentukan mineral liat, yaitu:

1. Pelapukan secara fisik yaitu akibat naik-turunnya suhu dan perbedaan kemampuan memuai (mengembang) dan mengerut dari masing-masing mineral sehingga batuan menjadi rapuh. Dalam pelapukan ini suhu dan

Tanah liat yang biasa digunakan dalam proses pembuatan gerabah merupakan jenis mineral sekunder, yaitu terbentuk dari hasil pelarutan mineral primer yang telah mengkristal kembali. Mineral sekunder ini juga dapat berasal dari pelarutan sisa-sisa organisme yang mengkristal bersama unsur-unsur lainnya. Tanah liat sebagai bahan baku untuk pembuatan gerabah dalam ilmu tanah sering disebut dengan mineral liat. Menurut Grim (1953), mineral liat terbentuk dari hasil hancuran iklim terhadap mineral primer atau batuan yang mengandung mineral *feldspat*, *mika*, *piroksin* dan *amphibol*.

- ❖ Mineral liat yang banyak mengandung oksida besi atau biasa disebut dengan tanah liat merah, mempunyai daya plastisitas yang tinggi serta akan berwarna kuning sampai merah tua bila dibakar.
- ❖ Mineral liat yang memiliki kandungan pasir paling dominan mempunyai daya plastisitas yang sangat rendah.

Analisis

Sebelum melakukan analisis terhadap sampel, gerabah terlebih dahulu dibersihkan dari kotorannya dengan cara mencuci, kemudian dikeringkan di oven dengan suhu 105°C–110°C. Bersamaan dengan ini maka dilakukan juga persiapan alat-alat gelas serta zat-zat kimia yang diperlukan untuk analisis unsur. Persiapan alat-alat dan bahan-bahan keperluan analisis akan sangat mempengaruhi hasil yang didapatkan.

1. Analisis Sifat Fisik

Beberapa data analisis fisik yang biasa digunakan dalam melakukan analisis teknologi gerabah yaitu:

- *Porositas* merupakan jumlah ruang udara yang terdapat di antara partikel pada suatu benda terhadap benda itu sendiri dan besarnya dinyatakan dengan satuan persen (%). Besarnya porositas pada suatu gerabah dipengaruhi oleh adanya proses hidratisasi (penghilangan molekul air) dan proses oksidasi unsur karbon (C) yang terdapat dalam gerabah membentuk CO₂ dalam proses pembakaran gerabah. Proses ini akan mengakibatkan tersedianya

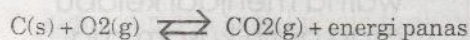
Beberapa ciri tanah liat berdasarkan komposisi unsur penyusunnya, yaitu:

- ✓ Mineral liat yang bebas unsur besi berwarna putih atau kebiruan bila belum dibakar dan akan berubah warna menjadi kelabu atau putih kusam bila sudah dibakar.
- ✓ Mineral liat yang banyak mengandung oksida besi atau biasa disebut dengan tanah liat merah, mempunyai daya plastisitas yang tinggi serta akan berwarna kuning sampai merah tua bila dibakar.
- ✓ Mineral liat yang memiliki kandungan pasir paling dominan mempunyai daya plastisitas yang sangat rendah.

pori-pori (ruang udara) yang kosong pada gerabah.

- *Serapan air*, yaitu besarnya prosentase berat air yang dapat diserap pori-pori terhadap berat kering benda pada suhu 105°C–110°C. Besarnya serapan air ini sangat tergantung pada bahan baku serta proses pembakarannya yang dinyatakan dengan satuan persen (%).
- *Uji Ulang Pembakaran*, hampir semua gerabah yang ditemukan dalam penelitian arkeologi

mengalami proses pembakaran, walaupun dengan berbagai variasi suhu. Dalam pembakaran gerabah selain terjadi proses hidratisasi dan oksidasi karbon juga disertai dengan pembebasan energi panas dan pemancaran sinar (api). Menurut persamaan reaksinya adalah:



Dalam proses ini jika dihasilkan suhu yang tinggi, maka akan terjadi lelehan mineral-mineral (mencapai titik lebur) unsur penyusun gerabah yang mengisi pori-pori sehingga akan memperkecil ruang udara (pori-pori) gerabah tersebut.

- *Kadar air*, tanah liat sebagai bahan baku dari gerabah banyak mengandung air. Air ini ada dua yaitu air yang terikat secara mekanis dan air yang terikat secara kimia. Air yang terikat secara mekanis sering disebut dengan basah dan mudah dihilangkan dengan cara dikeringkan pada suhu 105°C–110°C, sedangkan air yang terikat secara kimia sering disebut dengan air kristal dan dapat dihilangkan dengan pemanasan pada suhu tinggi.
- *Warna*, tanah liat sebagai bahan baku gerabah mempunyai warna yang bermacam-macam baik sebelum maupun sesudah dibakar. Variasi warna sangat dipengaruhi oleh unsur-unsur penyusun tanah atau kandungan senyawa organik. Misalnya tanah yang banyak mengandung unsur besi akan berwarna merah, sedangkan tanah yang kandungan organik tinggi akan berwarna

gelap. Warna tanah/gerabah biasanya ditentukan berdasarkan skala *Munsell Soil Colour Chart* yang dipakai oleh USDA dengan menggunakan sifat-sifat warnanya: HUE, yaitu dominan warna dari cahaya; VALUE, yaitu jumlah total cahaya atau kekerasan cahaya; CHROMA, yaitu kemurnian relatif dari panjang gelombang.

- *Uji kekerasan* pada gerabah dimaksudkan untuk mengetahui kekuatannya (*strength*) yang prinsip kerjanya membandingkan kekuatan sampel yang dianalisis dengan sampel pembanding. Sampel pembanding ini disebut dengan skala Mohs yang mempunyai kekerasan berbeda-beda.
- *Berat jenis* dimaksudkan untuk mengetahui berat jenis riil gerabah.
- *LOI (uji hilang bakar)* dimaksudkan untuk menghilangkan air yang terikat secara kimia serta karbonat-karbonat, sulfida-sulfida, sulfat-sulfat dan garam-garam lainnya yang terdapat pada gerabah.

2. Analisis Unsur Kimia

Pelaksanaan analisis unsur-unsur kimia di laboratorium dibedakan menjadi dua, yaitu: analisis secara kualitatif dan kuantitatif. Analisis secara kuantitatif yaitu suatu analisis kimia untuk mengetahui banyaknya unsur dalam suatu sampel, sedangkan analisis secara kualitatif hanya dimaksudkan untuk mendeteksi keberadaan suatu unsur tertentu dalam suatu sampel. Dalam menentukan komposisi unsur-unsur dari sampel, digunakan metode volumetri dan gravimetri. Penentuan unsur silikat (SiO₂) digunakan metode gravimetri, yaitu suatu

Analisis secara kualitatif dan kuantitatif. Analisis secara kuantitatif yaitu suatu analisis kimia untuk mengetahui banyaknya unsur dalam suatu sampel, sedangkan analisis secara kualitatif hanya dimaksudkan untuk mendeteksi keberadaan suatu unsur tertentu dalam suatu sampel. Dalam menentukan komposisi unsur-unsur dari sampel, digunakan metode volumetri dan gravimetri.

metode analisis di mana unsur silikon yang dicari dipisahkan dari zat-zat lain yang menyertainya. Pemisahan ini dilakukan dengan cara presipitasi yang kemudian disaring, dicuci, dikeringkan dan akhirnya ditimbang sebagai unsur yang dicari.

Penentuan unsur-unsur besi (Fe), kalsium (Ca), dan magnesium (Mg) menggunakan metode volumetri, yaitu suatu analisis dengan cara melakukan pengukuran volume suatu larutan yang telah diketahui konsentrasinya. Konsentrasi yang dibutuhkan untuk bereaksi sempurna dengan suatu zat yang akan ditentukan dengan menggunakan suatu alat kaca atau gelas yang disebut dengan buret. Larutan yang diletakkan di dalam buret dan telah diketahui konsentrasinya disebut dengan larutan standar. Larutan standar dimasukkan ke dalam suatu tabung ukur berisi larutan yang dicari konsentrasinya secara berlahan-lahan. Untuk mengetahui kapan reaksi/penambahan larutan standar selesai, maka

digunakan suatu indikator tertentu yang akan berubah warna atau membentuk suatu privat jika reaksi telah sempurna dan dikatakan titik akhir titrasi telah tercapai. Berdasarkan reaksi kesetimbangan maka banyaknya larutan standar yang digunakan untuk bereaksi sempurna dapat dipakai untuk menghitung besarnya konsentrasi unsur yang dicari pada sampel.

➤ Metode Analisis Gravimetri

- ◆ Sampel gerabah yang didapatkan dari lapangan dibersihkan kotorannya dan dikeringkan.
- ◆ Menghaluskan sampel gerabah (100 mesh) dengan cara menumbuk dalam mortar porselin.
- ◆ Menimbang sampel gerabah yang telah dihaluskan sebanyak 0,5 gram dan ditempatkan dalam beker gelas ukuran 100 ml.
- ◆ Menambahkan campuran asam sulfat (H_2SO_4), asam nitrat (HNO_3), asam klorida (HCl) pekat (*aqua regia*) dengan perbandingan tertentu dan ditutup dengan gelas arloji.
- ◆ Mendinginkan sampel dengan larutan *aqua regia* dalam keadaan tertutup selama 1 – 1,5 jam.
- ◆ Memanaskan sampel dengan *hot plate* dalam keadaan tertutup selama $\frac{3}{4}$ – 1 jam.
- ◆ Melanjutkan pemanasan sampel dalam keadaan terbuka sampai hampir kering.
- ◆ Menambahkan 100 ml H_2O dan mengaduk sampel larutan sampai larut.
- ◆ Menyaring endapan yang terbentuk dengan menggunakan

kertas *wathman* no. 40 dan mencuci dengan H₂O panas. Filtrat ditampung dalam labu ukur kapasitas 250 ml dan selanjutnya disimpan sebagai larutan induk untuk analisis unsur kimia yang lain.

- ◆ Endapan yang terbentuk dan kertas saring dimasukkan dalam krus porselin yang telah diketahui beratnya dan dipanaskan pada suhu 900°C dalam *muffle furnace*.
- ◆ Endapan yang terbentuk ditimbang sebagai SiO₂ dalam bentuk gram.

$$\text{Prosentase SiO}_2 = \frac{\text{Berat SiO}_2}{0,5} \times 100\%$$

➤ Metode Analisis Volumetri

- ◆ Analisis secara volumetri merupakan analisis berdasarkan perhitungan volume sehingga sampel harus dirubah ke dalam bentuk larutan dengan cara metode pelarutan sampel di atas (gravimetri).
- ◆ Mengambil beberapa mililiter larutan di induk (filtrat di atas) kemudian ditambahkan indikator dan reagen kimia tertentu sesuai dengan jenis analisis unsur yang dikehendaki karena setiap unsur mempunyai reagen dan indikator tertentu.
- ◆ Larutan sampel setelah ditambahkan indikator dan reagen kimia tertentu akan berubah warna sesuai dengan jenis analisis unsur biasanya berwarna pink, oranye, ungu.

- ◆ Sampel yang sudah berwarna ini siap diukur absorbannya sesuai dengan panjang gelombang yang diperlukan dan biasanya dinyatakan dalam *part per milion* (ppm).
- ◆ Jika larutan ini terlalu pekat atau encer tidak akan terdeteksi sehingga harus diencerkan atau dipekatkan karena alat colorimeter mempunyai daya absorbansi tertentu.
- ◆ Jika larutan terlalu pekat dapat diencerkan dengan penambahan aqua sedangkan jika terlalu encer dapat dipekatkan dengan pemanasan sehingga akan tercapai absorbansi pada panjang gelombang yang diinginkan.
- ◆ Hasil analisis diukur berdasarkan perhitungan pengenceran atau pemekatan tadi dan hasil absorbansi.

Pembahasan

Kualitas sampel gerabah dari situs Gedungkarya berbeda-beda antara satu dengan yang lain dalam setiap kotak dan sub tipe. Hal ini dapat diketahui dari hasil analisis sifat-sifat fisik (teknologi) gerabah yang dilakukan di laboratorium Pusat Penelitian Arkeologi. Dari sampel gerabah yang dianalisis, maka sampel yang berasal dari kotak II, sektor III dan spit 1 memiliki kualitas yang paling baik. Sampel ini memiliki warna yang sangat terang (merah tua) dan pada bagian inti (*core*) tidak tersisa warna-warna hitam. Warna hitam ini biasanya terbentuk karena pada saat proses pembakaran gerabah tidak berlangsung sempurna, sehingga masih

terdapat sisa-sisa karbon (unsur C) dalam gerabah. Unsur karbon dapat berasal dari campuran bahan baku (temper) yang digunakan oleh pengrajin seperti sekam padi, jerami, atau bahan bakar yang digunakan dalam proses pembakaran gerabah, seperti kayu bakar dan daun-daunan kering. Berdasarkan suhu pembakarannya, gerabah biasanya dibakar pada suhu 300°C – 1000°C , sedangkan sampel gerabah dari situs Gedungkarya mempunyai suhu pembakaran antara 600°C – 800°C . Pembakaran pada suhu tersebut telah melewati tahap dehidrasi, reduksi dan sudah mencapai tahap oksidasi. Tingginya suhu pembakaran sangat mempengaruhi porositas, serapan air, kekerasan dan LOI. Pembakaran gerabah pada suhu 600°C – 800°C sudah mampu mengisi pori-pori yang kosong akibat proses dehidrasi dan reduksi tadi. Pengisian pori-pori terjadi karena adanya lelehan mineral-mineral seperti silikat dan lainnya yang terkandung dalam bahan baku pembuatan gerabah karena titik leleh unsur tersebut sudah tercapai. Kekerasan gerabah juga dipengaruhi oleh tingginya suhu pembakaran, karena semakin keras gerabah

maka semakin baik kualitasnya. Gerabah yang pembakarannya tidak sempurna akan bersifat rapuh dan mudah pecah sehingga menghasilkan gerabah yang tidak tahan lama serta mempunyai warna yang tidak terang (kusam). Dari hasil analisis berat jenis maka semua sampel gerabah mempunyai berat yang ringan yaitu antara 1,8–2,5 (mempunyai berat lebih kecil dari 2,7), sedangkan gerabah yang dikategorikan mempunyai berat sedang berat jenisnya antara 2,7 – 3,0 dan gerabah yang dikategorikan berat mempunyai berat jenis lebih besar dari 3,0.

Selain melakukan analisis sifat-sifat fisik terhadap sampel gerabah, juga dilakukan analisis unsur kimia yaitu unsur-unsur dominan penyusun tanah liat yang merupakan bahan baku dalam pembuatan gerabah. Dari hasil analisis unsur penyusun gerabah dapat diketahui bahwa unsur silikat dalam

Dari hasil analisis unsur penyusun gerabah dapat diketahui bahwa unsur silikat dalam bentuk SiO_2 merupakan unsur yang dominan (62,00 – 67,70%) penyusun gerabah. Hal ini dapat terjadi karena bahan baku utama dari gerabah adalah tanah liat, sedangkan unsur silikat termasuk unsur utama penyusun kulit bumi dan salah satunya terdapat dalam bentuk tanah liat. Selain dari tanah liat, unsur silikat yang terdapat pada gerabah juga dapat berasal dari bahan campuran dalam pembuatan gerabah seperti pasir dan debu.

bentuk SiO_2 merupakan unsur yang dominan (62,00–67,70%) penyusun gerabah. Hal ini dapat terjadi karena bahan baku utama dari gerabah adalah tanah liat, sedangkan unsur silikat termasuk unsur utama penyusun kulit

bumi dan salah satunya terdapat dalam bentuk tanah liat. Selain dari tanah liat, unsur silikat yang terdapat pada gerabah juga dapat berasal dari bahan campuran dalam pembuatan gerabah seperti pasir dan debu. Kedua bahan ini sangat sering ditambahkan sebagai bahan campuran (temper) dalam pembuatan gerabah terutama dalam pembuatan gerabah tradisional dengan perbandingan tertentu. Bahan pasir dan debu juga banyak mengandung unsur silikat dalam bentuk kuarsa. Kedua senyawa ini tidak aktif sama sekali dan merupakan mineral primer. Penambahan temper biasanya dimaksudkan untuk memperbaiki sifat-sifat tanah liat sebagai bahan baku dalam pembuatan gerabah serta mempermudah dalam proses pembuatan untuk dapat menghasilkan gerabah yang berkualitas lebih baik.

Dalam tanah liat terutama jenis kaolinit disamping mengandung unsur utama yaitu silikat juga banyak mengandung unsur-unsur kimia lainnya yang juga mempunyai peranan penting dalam menentukan kualitas tanah liat sebagai bahan baku gerabah serta berpengaruh langsung terhadap kualitas gerabah yang dihasilkan. Unsur-unsur yang dimaksud adalah besi (Fe), magnesium (Mg), kalsium (Ca), dan aluminium (Al). Berdasarkan hasil analisis terhadap unsur-unsur besi (Fe), magnesium (Mg) dan kalsium (Ca) pada beberapa sampel gerabah, maka unsur magnesium (2,67%–16,00%) dan kalsium (7,00%–15,00%) mempunyai kandungan yang lebih besar dari unsur besi (1,12%–2,05%). Kandungan unsur kalsium dan magnesium yang lebih besar dari unsur besi pada gerabah menyebabkan warna gerabah

setelah dibakar menjadi sebagian besar mempunyai warna merah muda (agak abu-abu) sampai merah kecoklatan (agak terang). Adanya unsur besi di dalam sampel gerabah yang bervariasi menyebabkan semua gerabah berwarna merah dengan value (kekerasan cahaya) yang berbeda-beda pula. Sedangkan gerabah atau tanah yang bebas dari unsur besi jika dibakar tidak memberikan warna merah melainkan warna kelabu sampai putih kusam. Dari hasil analisis unsur-unsur kimia penyusun gerabah situs Gedungkarya maka jenis tanah liat yang digunakan oleh pengrajin sebagai bahan baku adalah jenis kaolinit. Jenis tanah ini sejak jaman dahulu sudah banyak digunakan dalam proses pembuatan gerabah terutama gerabah-gerabah kuna dan sangat banyak ditemukan di daerah-daerah di Indonesia.

Dari hasil analisis ini maka sampel kotak I, spit 4 (no. 6 dan 7) mempunyai kandungan yang paling tinggi, sedangkan sampel lain mempunyai komposisi unsur yang tidak sama tetapi mempunyai perbedaan yang sangat kecil. Hal ini mungkin disebabkan karena dalam pengolahannya (pencampuran bahan baku) kurang rata karena pengerjaannya secara manual (tanpa mesin). Dari data yang diperoleh dapat diduga proses pengambilan bahan baku gerabah berasal dari daerah yang sama tetapi dalam selang waktu yang berbeda.

Penutup

Selain unsur silikat dalam bentuk SiO_2 , besi (Fe), magnesium (Mg) dan kalsium (Ca), di dalam tanah liat jenis kaolinit masih banyak terdapat unsur-

unsur lain, seperti aluminium (Al), kalium (K) dan Natrium (Na). Unsur-unsur tersebut kemungkinan besar terdapat dalam tanah liat sebagai akibat terkontaminasi pada saat proses pembentukan tanah liat dari bahan induknya. Unsur-unsur ini sangat mempengaruhi sifat-sifat tanah liat, baik itu sebagai bahan baku dalam pembuatan gerabah maupun sebagai sarana pertanian dan pembangunan. Pada kesempatan ini tidak dapat dilakukan analisis secara sempurna karena keterbatasan sarana dan prasarana di laboratorium. Hal ini menyebabkan hasil analisis unsur-unsur kimia penyusun gerabah tidak mencapai hasil yang maksimal.

Daftar Pustaka

- Anonim. 1999. *Metode Penelitian Arkeologi*. Jakarta: Puslit Arkenas, Departemen Pendidikan dan Kebudayaan.
- Arfian dan Sutrisno. 1999. "Penelitian Arkeometri di Situs Gedungkarya, Kecamatan Kumpeh, Kabupaten Batanghari, Propinsi Jambi" (laporan penelitian). Jakarta: Puslit Arkenas. (tidak terbit).
- Polling, C. dan R. Hartono. 1980. *Ilmu Kimia untuk SLTA*. Jakarta: Erlangga.
- Mckinnon, Edward. 1996. *Buku Panduan Keramik*. Jakarta: Puslit Arkenas.
- Astiti, Ni Komang Ayu. 1999. "Analisis Porositas dan Serapan Air pada Gerabah dari Situs Kotawaringin Lama dan Negeri Baru". *Jurnal*

Penelitian Balar Bandung, No. 5. Bandung: Balai Arkeologi.

Firman, Harry dan Liliarsari. 1994. *Kimia*. Jakarta: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan.

Soegondho, Santoso. 1986. "Manfaat Uji Pembakaran Ulang dalam Penelitian Gerabah". *PIA IV*. Jakarta: Pusat Penelitian Arkeologi Nasional.

Hardjowigeno, Sarwono. 1986. *Ilmu Tanah*. Bogor: Jurusan Tanah – Fak. Pertanian IPB.

Prijono, Sudarti. 1995a. "Analisis Unsur terhadap Gerabah-gerabah Kuna dari Beberapa Situs Arkeologi". *Jurnal Penelitian Balar Bandung*, No. 1. Bandung: Balai Arkeologi.

———. 1995b. "Pengukuran Porositas dan Penyerapan Air Fragmen Gerabah Temuan Situs Batu Berak, Propinsi Lampung". *Jurnal Penelitian Balar Bandung*, No. 1. Bandung: Balai Arkeologi.