

Kearifan Tempatan Masyarakat Batujaya dalam Pembuatan Bata Candi

Muhamad Shafiq Mohd Ali^{1*} dan Zuliskandar Ramli¹

¹*Institut Alam & Tamadun Melayu(ATMA), Universiti Kebangsaan Malaysia.*

ABSTRAK

Kompleks Percandian Batujaya terletak dalam daerah Kabupaten Karawang, pantai utara Jawa Barat. Kompleks percandian ini terletak dalam dua kawasan pentadbiran desa, iaitu Desa Segaran dan Desa Telagajaya. Terdapat lebih daripada 20 buah runtuh bangunan bata yang merupakan monumen candi tersebar dalam lingkungan 5 km persegi yang mana kawasan ini terdiri daripada sawah padi. Dalam kajian ini, tumpuan utama diberikan kepada kearifan masyarakat tempatan dalam teknologi pembuatan bata sebagai bahan binaan utama monumen candi di Kompleks Percandian Batujaya. Kajian ini dilakukan dengan menggunakan dua sumber iaitu sumber pertama dalam bentuk data saintifik yang didapati daripada hasil analisis kandungan kimia bata dan sumber kedua adalah melalui penulisan-penulisan awal yang telah dibuat oleh pengkaji sebelum ini. Analisis kandungan kimia sebagai sumber pertama diperoleh daripada dua kaedah iaitu dengan menggunakan radas Sinar-X Terbelau (XRD) untuk mendapatkan kandungan mineral bata dan Sinar-X Berpendarflor (XRF) untuk mendapatkan maklumat unsur utama serta unsur surih bata. Bata daripada enam buah candi dipilih sebagai sampel kajian ini. Candi yang dipilih adalah Candi Jiwa, Candi Blandongan, Candi Asem, Candi Damar, Candi Lingga dan Candi Serut B. Analisis kandungan mineral bata mendapati terdapatnya mineral anortit dan hematit pada kebanyakan bata. Ini menunjukkan bata telah dibakar pada suhu melebihi 850°C. Ini menunjukkan bahan mentah yang digunakan mempunyai kandungan pasir yang tinggi. Taburan sampel secara berkelompok menunjukkan sampel bahan mentah yang digunakan untuk membuat bata diambil daripada kawasan yang sama atau berhampiran. Perbandingan taburan antara sampel bata dan juga sampel lempung dari kawasan sekitaran Kompleks Percandian Batujaya menunjukkan terdapatnya persamaan dalam kandungan unsur utama pada kedua-dua sampel. Ini membuktikan bahan mentah yang digunakan dalam pembuatan bata diambil dari kawasan sekitar Kompleks Percandian Batujaya. Penggunaan bahan mentah setempat dapat membuktikan peranan masyarakat tempatan dalam membina dan membangunkan monumen candi di Kompleks Percandian Batujaya.

Kata Kunci: Bata, Protosejarah, XRD, XRF.

ABSTRACT

Batujaya Temple Complex is located in Karawang, West Java Province. This complex is located in the Segaran and Telagajaya administrative area. There are more than 20 scattered ruins of monument temples in the range of 5 km square which consists of rice fields. The main focus of this study is to look into the local wisdom of communities in brick

*Koresponden: muhdshafiq@ukm.edu.my

making technology used as the main building material in the Batujaya Temple Complex. This study was conducted by using two sources, the primary source was in the form of scientific data obtained from the brick chemical content analysis and the secondary sources is through early writings that have been published by researchers before. Chemical composition analysis as the primary source was obtained from two methods by using X-Ray Diffraction to determine the mineral content of the brick and X-Ray Fluorescence to determine the trace and major elements of the brick. For this study, samples are taken from six temple's bricks namely Candi Jiwa, Candi Blandongan, Candi Asem, Candi Damar, Candi Lingga and Candi Serut B. Mineral content analysis in the bricks show the presence of anorthite and hematite in most of the brick samples. It shows that the bricks were burned at temperatures exceeding 850°C. It shows that the raw materials used have a high in sand content. Sample group distribution showed that the raw material used to make bricks were taken from the surrounding area. Comparison between distribution of bricks samples and clay samples from the complex area show that there are similarities in the content of the main elements. This proves that the raw materials used for bricks manufacture were taken from the nearby Batujaya Temple Complex. Local raw materials used for bricks manufacture have proven the local communities role in building and developing monuments in Batujaya Temple Complex.

Keywords: Brick, Protohistory, XRD, XRF.

PENGENALAN

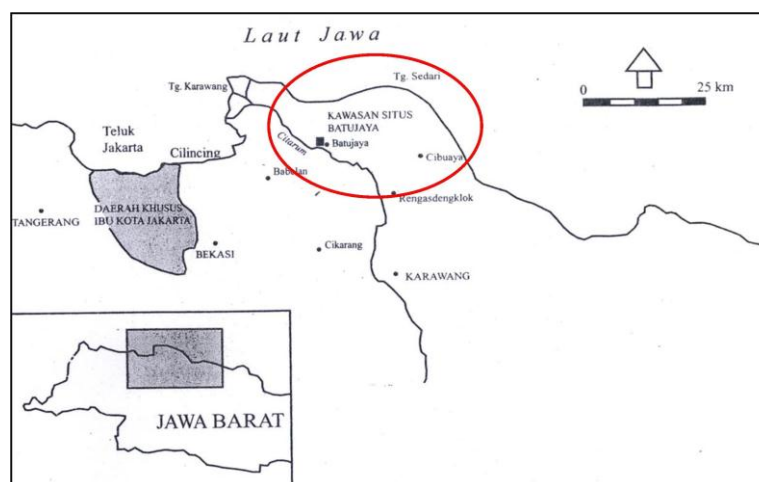
Kawasan tapak percandian Batujaya telah diketahui pada mulanya oleh pasukan tinjauan tapak Jurusan Arkeologi Fakultas Sastera Universitas Indonesia pada 1984 yang diketuai oleh Ayatrohaedi. Hanya 5 tapak dapat dikenal pasti apabila terdapat jumpaan bata sisa runtuh bangunan pada suatu perbukitan. Pada tahun 1985, tinjauan yang dilakukan oleh pasukan daripada Jurusan Arkeologi FSUI telah mengenal pasti 13 buah tapak iaitu 7 di Desa Telagajaya dan 6 lagi di Desa Segaran. Pada tahun itu juga, kerja gali cari arkeologi di tapak Batujaya mula dilakukan oleh Jurusan Arkeologi FSUI dan dijadikan kerja kursus bagi Kuliah Kerja Lapangan bagi mahasiswa arkeologi sebagai praktikal pelajaran Metode Arkeologi yang diketuai oleh Mundardjito sehingga 1986 (Djafar 2010).

Pada tahun 1988, pasukan daripada Projek Penelitian Terpadu Sejarah Kerajaan Tarumanagara, Universitas Tarumanagara telah melakukan tinjauan ulangan di kawasan tapak Batujaya untuk melihat kembali peninggalan arkeologi semasa zaman Tarumanagara (Djafar 1990). Pada akhir tahun 1989, sebuah pasukan daripada BAKOSURTANAL, Fakultas Geografi UGM dan Direktorat Perlindungan dan Pembinaan Peninggalan Sejarah dan Purbakala telah melakukan aktiviti penelitian geo-arkeologi di kawasan tapak Batujaya. Penelitian yang dibuat oleh gabungan pasukan ini meliputi penelitian keadaan sekeliling, pedostratigrafi melalui penebukan tanah, pentafsiran gambar daripada udara, percubaan geolistik, gali cari percubaan dengan membuka petak percubaan dan pengelasan kawasan terutamanya di tapak TLJ I, TLJ V, dan TLJ VI (Sutikno et al. 1990). Kajian secara gali cari diteruskan di tapak TLJ V (Unur Asem) dan tapak TLJ VIII oleh pasukan penelitian arkeologi Batujaya Universitas Tarumanagara pada 1989 yang diketuai oleh Hasan Djafar daripada Jurusan Arkeologi FSUI. Seterusnya pada tahun 1992, gali cari dilakukan di tapak TLJ V oleh Jurusan Arkeologi FSUI dengan kerjasama Puslit Arkenas dan Himpunan Keramik Indonesia.

Pada tahun 1998-1999, Hasan Djafar dengan sebuah pasukan daripada Pusat Penelitian Masyarakat dan Budaya LPUI dan Jurusan Arkeologi FIB-UI telah melakukan gali cari di tapak SEG III, TLJI-A, TLJ I-B, TLJ I-C, SEG II-A dan SEG II-B. Pada tahun 2003 hingga 2005, Hasan Djafar

dengan pasukannya daripada Jabatan Arkeologi FIB-UI telah melakukan gali cari lanjutan di tapak-tapak TLJ I-C, TLJ I-A, TLJ II dan SEG V yang diberi dana oleh *Conservation and Environmental Grants* daripada Ford Motor Company (Djafar 2010). Gali cari pada tapak TLJ II telah dilakukan pada tahun 2004 manakala tapak SEG V dilakukan pada 2005 oleh Program Studi Arkeologi FIB-UI dalam Kuliah Kerja Lapangan bagi mahasiswa arkeologi.

Berdasarkan hasil tinjauan yang telah dilakukan sejak 1984 (Djafar 2010) sehinggalah kini, baik yang dilakukan oleh pasukan arkeologi FSUI ataupun Pusat Penelitian Arkeologi Nasional, daripada seluruh kawasan tapak Batujaya, telah dikenal pasti 30 tapak yang terdapat dalam kawasan Batujaya. Tapak-tapak ini tersebar dalam keluasan kawasan seluas 5 km². Tapak berkenaan dibahagikan mengikut kelompok tapak tersebut dengan kedudukan mereka berada pada Desa Segaran dan juga Desa Telagajaya. Keseluruhan tapak candi di Batujaya menggunakan bata sebagai bahan binaan utamanya selain daripada bahan binaan lain seperti batu, stuko, genting dan kayu yang dijumpai secara terhad.



Rajah 1. Lokasi kawasan tapak arkeologi batujaya

Sumber: Djafar (2010)

Bata merupakan sampel kajian utama kerana bata merupakan bahan binaan utama dalam pembinaan candi atau bangunan purba yang terdapat di Kompleks Percandian Batujaya. Semua binaan candi yang ditemui di Batujaya dibina dengan menggunakan bata walaupun terdapat juga bahan lain yang digunakan dalam pembinaan bangunan candi seperti batu, stuko, genting dan kayu. Bahan-bahan lain ini dijumpai secara terhad. Walaupun bangunan candi telah tertimbus, namun bata yang terdapat pada runtuhannya itu masih menampakkan keutuhannya yang membolehkan ia terus kekal dalam keadaan asal ataupun masih menampakkan bentuk struktur binaan jika binaan asalnya telah runtuh.

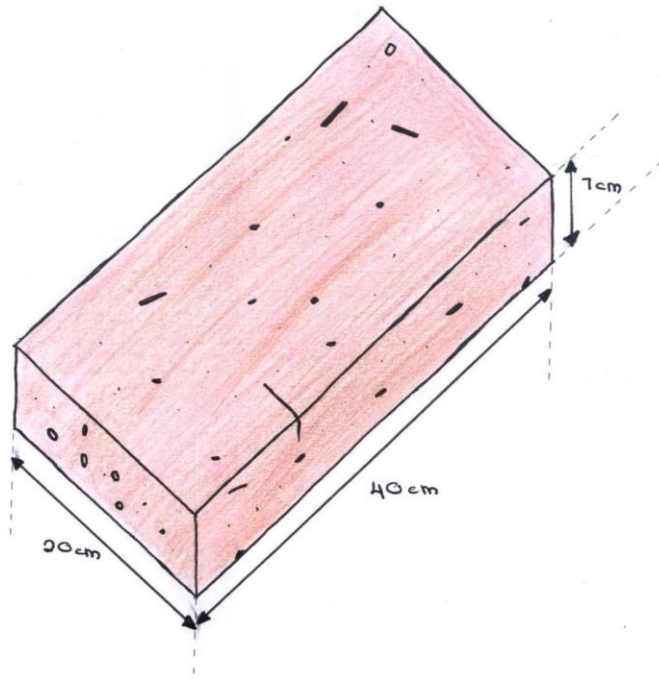
Pendekatan saintifik yang dijalankan akan memfokuskan kepada analisis kandungan kimia bata tersebut bagi menentukan sumber bahan mentah dalam pembuatan batu bata tersebut. Pendekatan saintifik dan arkeologi dalam kajian ini digunakan untuk membuktikan peranan masyarakat tempatan dalam pembinaan candi (Zuliskandar 2012). Daripada analisis saintifik juga dapat dibuktikan tahap penguasaan teknologi pembuatan bata oleh penduduk tempatan Batujaya terutamanya pada masa pembinaan bangunan candi. Analisis saintifik juga dapat membuktikan tahap penguasaan pengetahuan seperti teknologi pembinaan bangunan dan juga teknologi pembuatan bahan binaan serta pengambilan sumber tempatan dalam menghasilkan bahan binaan.

Bata merupakan bongkah yang digunakan dalam pembinaan sesebuah bangunan diperbuat daripada tanah liat yang dibakar pada suhu dan keadaan yang tertentu. Terdapat beberapa bentuk bata yang dibuat oleh pembuat bata seperti segi empat tepat, segi empat sama dan juga terdapat juga bata yang mempunyai bentuk-bentuk tertentu. Tanah liat yang digunakan untuk membuat bata boleh didapati dari lembangan sungai dan juga paya-paya tertentu. Zuliskandar (2012) menyatakan bata telah digunakan sebagai bahan binaan sejak lebih kurang 5000 tahun dahulu. Bata telah digunakan dalam pembinaan tembok, dinding, tiang, lantai, tangga dan mana-mana bahagian bangunan yang boleh dibina menggunakan bata. Penggunaan bata dalam bidang pembinaan merupakan suatu anjakan pengetahuan dalam tamadun manusia. Ini kerana bata merupakan suatu bahan yang tidak akan habis dan boleh dibuat dalam skala yang besar selagi bahan mentahnya iaitu tanah liat tidak habis. Bata juga mempunyai kelebihan berbanding binaan menggunakan kayu kerana ia tahan kepada cuaca yang tidak menentu. Pembinaan bangunan menggunakan bata membolehkan manusia berasa aman terhadap cuaca dan juga haiwan buas kerana ia lebih stabil dan tahan lasak.

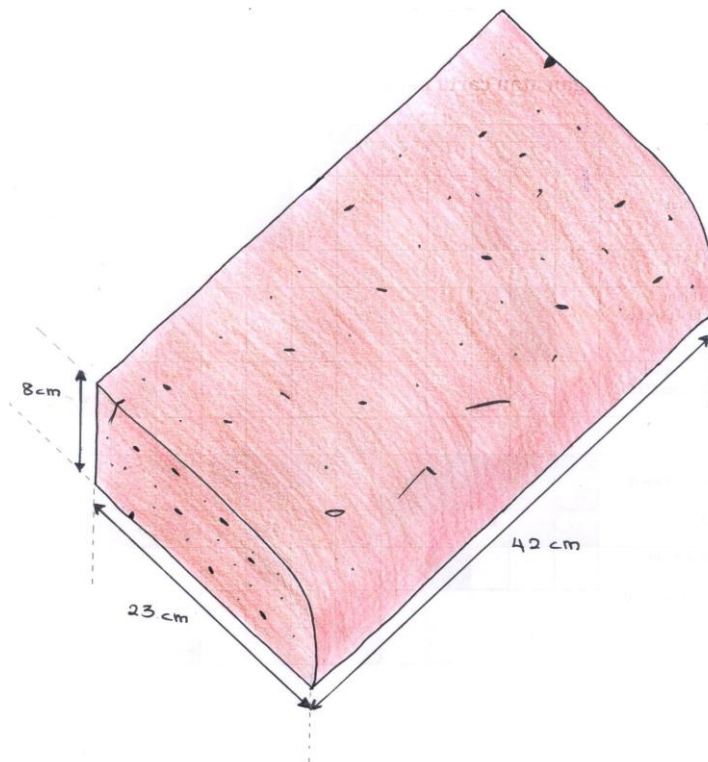
Kajian secara saintifik perlu dilakukan untuk penentuan penggunaan bahan mentah tempatan kerana dengan menggunakan kaedah saintifik sahaja kandungan mineral dan unsur surih serta unsur utama dalam bata dapat dibandingkan dengan sumber tanah liat yang berada di sekitar kawasan Batujaya. Maklumat yang didapati daripada hasil perbandingan dapatlah diketahui adakah bahan mentah tempatan digunakan dalam pembuatan batu bata binaan candi dan dapatlah dibuat suatu andaian penglibatan masyarakat tempatan dalam pembuatan bahan binaan candi, seterusnya boleh diandaikan bahawa masyarakat tempatan juga mempunyai sumbangan dengan penglibatan mereka dalam pembinaan candi di sekitar kawasan Batujaya.

BATA BANGUNAN CANDI DI BATUJAYA

Bata yang dapat dilihat di kawasan percandian Batujaya ini mempunyai saiz dan bentuk yang berbeza-beza mengikut fungsinya yang tersendiri. Bata berbentuk segi empat tepat merupakan bata yang paling banyak dijumpai di kawasan percandian ini. Djafar (2010) menyatakan bata ini berukuran besar, iaitu 40 x 20 x 7 cm. Selain itu, Djafar (2010) juga menyatakan terdapat juga bata selain daripada segi empat tepat seperti bata melengkung, bundar, bertakik, bersegi dan juga beberapa bentuk yang mempunyai saiz dan bentuk tertentu diperbuat sesuai dengan fungsinya tersendiri.



Rajah 2. Lakaran bata segi empat memanjang.



Rajah 3. Lakaran bata separa melengkung.



Gambar 1. Ukuran saiz bata candi di Batujaya.

Sekam padi dan pasir boleh dijumpai sebagai bahan campuran dalam bata. Bahan ini dicampur semasa proses pembancuhan tanah liat. Penambahan sekam padi dan juga pasir akan memberi kesan kepada peningkatan suhu yang diperlukan bagi proses pembakaran bata. Gambar 2 menunjukkan terdapatnya kesan sekam padi pada bata bangunan candi dan Gambar 3 pula menunjukkan sekam padi yang masih kelihatan pada pecahan bata. Kualiti yang berbeza dapat dilihat pada bata tersebut. Terdapat bata yang mempunyai kualiti yang tinggi dan juga kualiti yang rendah.



Gambar 2. Kesan surihan sekam padi pada bata.



Gambar 3. Sekam padi yang masih terdapat pada bata candi di Batujaya.

Perbezaan kualiti bata ini bergantung pada kandungan unsur-unsur yang terdapat dalam tanah liat yang diadun dan juga suhu pembakarannya. Suhu pembakaran di bawah 700°C biasanya menghasilkan bata yang berkualiti rendah sifatnya seperti rapuh dan berongga, menyebabkan daya serapan air yang tinggi pada bata. Unsur yang baik yang terdapat dalam tanah liat serta suhu pembakaran yang optimum akan menghasilkan bata yang berkualiti tinggi dengan sifatnya seperti keras, rongganya kecil yang mengurangkan daya serapan air.

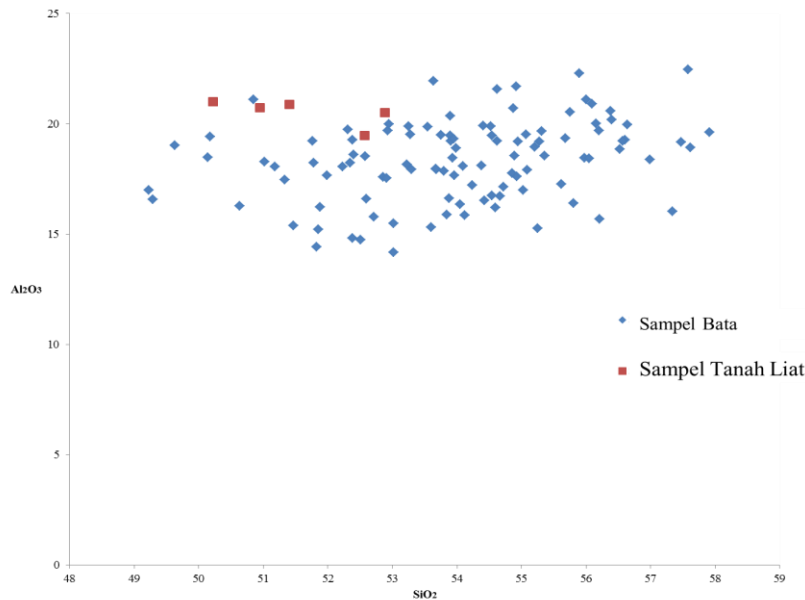
Analisis telah dilakukan dengan mengambil 15 sampel bata daripada 6 buah candi yang terdapat di Kompleks Percandian Batujaya iaitu Candi Jiwa (SEG I), Candi Damar (SEG III), Candi Blandongan (SEG V), Candi Serut (TLJ I), Candi Lingga (TLJ II) dan Candi Asem (TLJ V). Sampel bata akan ditumbuk halus sehingga dapat melalui penapis piawai bersaiz 500 mikron. Terdapat dua ujian dilakukan terhadap sampel bata tersebut iaitu ujian Sinar-X Terbelau (*X-ray diffraction, XRD*) untuk mendapatkan maklumat berkenaan kandungan mineral yang terdapat dalam sampel. Selain itu, ujian Pendar kilau Sinar-X (*X-ray fluorescence, XRF*) dilakukan untuk mendapatkan kandungan unsur surih dan juga unsur utama yang terdapat dalam sampel bata tersebut.

Analisis kandungan mineral yang terdapat dalam sampel bata dari Kompleks Percandian Batujaya mendapati terdapat mineral seperti quartz, andesin, albite, labradorite, anorthite, gismondine, cristobalite, anorthoclase, bytownite, berlinite, mullite, hematite, opal, silimanite, andradite, spinel, thermolite, rheonite, clinopyroxene, fayalite, derbylit, diopside, pyroxene, arsenopirit dan cordierite. Kandungan mineral anorthite dan hematite yang terdapat dalam sampel menunjukkan bata ini telah dibakar pada suhu melebihi 850°C. Anorthite merupakan mineral yang terbentuk apabila campuran karbonatik dipanaskan pada suhu yang tinggi. Anorthite merupakan mineral yang terbentuk menjadi fasa kalsium silikat yang baru apabila illite dan kalsit bertindak balas dengan suhu yang tinggi melebihi 850°C selepas terbentuknya gehlenite pada suhu pembakaran 800°C (Cardiano P. et al 2004). Hematite pula terbentuk pada suhu 850°C (Cardiano P. et al 2004) apabila pembentukan oksida besi melalui penghabluran semula daripada ferum yang dibebaskan semasa penguraian filosilikat (Cultrone G. 2005). Suhu yang tinggi ini menjadikan bata yang dibakar tidak rapuh dan kurang berongga.

Analisis yang telah dilakukan terhadap kandungan unsur di dalam bata purba yang dijumpai di Kompleks Percandian Batujaya menunjukkan kebanyakan sampel menggunakan sumber bahan mentah yang sama. Berdasarkan analisis unsur utama dan unsur surih, dapat ditunjukkan bahawa bahan mentah yang digunakan untuk membuat bata tersebut diambil daripada sumber yang sama. Penggunaan bahan mentah tempatan dapat dibuktikan dengan analisis yang dilakukan terhadap tanah liat yang terdapat di sekitar kawasan kompleks percandian tersebut.

Hasil analisis menunjukkan bahan kandungan bahan yang hampir sama bagi sampel bata dan sampel lempung. Ini dapat membuktikan bahan mentah yang digunakan bagi pembuatan bata candi diambil daripada kawasan sekitar Kompleks Percandian Batujaya. Ini dapat membuktikan peranan masyarakat tempatan dalam pembinaan dan pembangunan kawasan percandian.

KELESTARIAN PEMBUATAN BATA MASYARAKAT TEMPATAN



Rajah 4. Kandungan peratusan berat kering SiO₂ dan Al₂O₃ dalam sampel bata dan lempung di sekitar kawasan percandian.

Daripada pemerhatian pengkaji terhadap industri pembuatan bata secara skala kecil di kawasan Batujaya, ianya masih dilakukan secara tradisional. Penduduk sekitar kawasan Batujaya yang membuat bata masih melakukan aktiviti pembuatan bata secara tradisional iaitu dengan membancuh dengan menggunakan tangan, pengeringan di bawah pancaran matahari dan membakar dalam keadaan pembakaran terbuka. Dalam kaedah pembuatan bata tradisional ini, tanah liat dibancuh dengan menggunakan air mengikut sukatan yang tersendiri. Di samping campuran air, ditambah pula pada bancuhan tersebut dengan sekam padi. Campuran bancuhan dengan sekam padi hanya boleh dijumpai di kawasan Batujaya. Sekam padi ditambah mengikut sukatan tersendiri pembancuh. Selepas dibancuh barulah bancuhan tadi dimasukkan ke dalam acuan yang telah tersedia, kemudian dikeringkan di bawah sinaran matahari sebelum dibakar dalam kebuk pembakaran. Gambar 4 hingga Gambar 10 menunjukkan proses dalam pembuatan bata masyarakat tempatan pada masa kini.



Gambar 4. Bancuhan tanah liat, air dan sekam padi secara manual.



Gambar 5. Bancuhan adunan tanah liat dan sekam padi yang telah siap.



Gambar 6. Bata yang telah dikeluarkan daripada acuan.



Gambar 7. Pengerinan bata di bawah pancaran matahari.



Gambar 8. Susunan bata setelah dibakar.



Gambar 9. Sekam padi yang digunakan dalam pembakaran dan bancuhan.



Gambar 10. Susunan bata sebelum dibakar.

Apa yang boleh dilihat di sini merupakan kesinambungan kaedah pembuatan bata daripada zaman perkembangan kerajaan Taruma sehingga kini. Ini dapat dibuktikan dengan melihat bata yang dijumpai semasa kerja gali cari arkeologi sekitar Kompleks Percandian Batujaya. Bata yang dijumpai mempunyai sekam padi sama seperti yang dibuat pada masa kini. Ini dapat membuktikan kelestarian dalam kaedah pembuatan bata di sekitar kawasan Batujaya. Penggunaan sekam padi dalam bancuhan tanah liat untuk membuat bata hanya boleh dilihat di kawasan Batujaya. Masyarakat tempatan Batujaya menggunakan sekam padi yang merupakan bahan paling banyak dihasilkan di kawasan ini kerana kawasan Batujaya merupakan antara kawasan pengeluar beras di sekitar Jawa Barat.

KESIMPULAN

Kegiatan pembuatan batu bata dapat dilihat pada beberapa buah rumah masyarakat tempatan dalam beberapa buah kampung di sekitar kawasan Batujaya. Pembuatan bata secara industri kecil dan sederhana dapat menampung permintaan yang sederhana masyarakat setempat. Bata yang dihasilkan di daerah Batujaya ini didapati dicampur dengan sekam padi pada bancuhan tanah liatnya. Selain bata yang dibuat pada masa kini, bata yang dijumpai sewaktu kerja gali cari arkeologi terhadap beberapa buah candi yang terletak dalam Kompleks Percandian Batujaya juga mempunyai kesan sekam padi. Terdapat juga pecahan bata yang masih boleh dilihat sekam padinya. Oleh yang demikian, dapatlah dibuat satu rumusan bahawa kaedah pembuatan bata di kawasan Batujaya ini diambil daripada masyarakat awal yang menetap di Batujaya. Kelestarian kaedah pembuatan ini menunjukkan masyarakat awal yang menetap di Batujaya merupakan antara masyarakat pembangun bangunan candi di Kompleks Percandian Batujaya dengan masih mengekalkan kaedah pembuatan yang sama dengan batu bata yang telah digunakan untuk membina candi di Kompleks Percandian Batujaya. Selain itu, daripada keputusan analisis makmal, dapatlah dibuktikan bahawa bata yang digunakan untuk pembuatan candi Kompleks Percandian Batujaya dibakar pada suhu melebihi 850°C. Perbandingan taburan antara sampel bata dan juga sampel lempung dari kawasan sekitaran Kompleks Percandian Batujaya menunjukkan terdapatnya persamaan dalam kandungan unsur utama pada kedua-dua sampel. Ini membuktikan bahan mentah yang digunakan dalam pembuatan bata diambil dari kawasan sekitar Kompleks Percandian Batujaya.

RUJUKAN

- Djafar, Hasan. (1990). *Daftar Inventaris Peninggalan Arkeologi Masa Tarumanagara*. Jakarta: Universitas Tarumanagara.
- Djafar, Hassan. (2010). *Kompleks Percandian Batujaya: Rekonstruksi Sejarah Kebudayaan Daerah Pantai Utara Jawa Barat*. Bandung: Penerbit Kiblat Buku Utama, EFEQ, Pusat Penelitian dan Pengembangan Arkeologi Nasional & KITLV, Jakarta.
- Sutikno. (1990). Laporan Penelitian Regional Zoning Situs Trawas (Jatim), Batujaya (Bekasi-Karawang), Kembang Unglen dan Tanjung Rawa (Palembang). Bahian B: Situs Purbakala Batujaya (Bekasi-Karawang). Dok. No.: 2/1900. [Cibinong]: Badan Koordinasi Survey dan Pemetaan Nasional (Bakosurtanal)/Fakultas Geografi Universitas Gadjah Mada/ Direktorat Perlindungan dan Pembinaan Peninggalan Sejarah dan Purbakala (Ditlinbinjarah).
- Zuliskandar Ramli. (2012). *Proses Akulturasi Budaya India dan Transformasi Ilmu Masyarakat Melayu Kedah Tua Berdasarkan Data Arkeologi dan Kajian Saintifik*. (Tesis PhD, tidak diterbitkan). Universiti Kebangsaan Malaysia, Bangi, Malaysia.
- Cardiano P., Ioppolo S., Stefano C.D., Pettignano A., Sergi S., Piraino P. 2004. Study and characterization of the ancient bricks of monastery of "San Filippo di Fragala" in Frazzano (Sicily). *Analytica Chimica Acta*, 519, 103-111.
- Cultrone, G., Sebastian E., de la Torre M.J. 2005. Mineralogical and physical behaviour of solid bricks with additives. *Construction and Building Materials*, 19, 39-48.