

**GEOLOGI SITUS MUARA BETUNG
KECAMATAN ULU MUSI, KABUPATEN LAHAT,
PROVINSI SUMATERA SELATAN**

M. Fadhlan S.I.

1. Pendahuluan

Bermula pada tahun 1995 seorang penduduk Desa Muara Betung yang bernama Masin pernah menggali sebuah tempayan yang terletak di bawah tangga rumahnya. Dari penggalian itu ditemukan satu buah kapak persegi, dan satu buah alat serpih yang kesemuanya berwarna merah hati. Informasi ini juga menyatakan bahwa selain benda-benda tersebut diatas, ditemukan pula rangka manusia yang terdiri dari tulang lengan serta tengkorak, namun tulang-tulang tersebut kemudian dikubur kembali. Informasi dari Muara Betung tersebut, disampaikan kepada tim penelitian Balai Arkeologi Palembang, yang saat itu sedang melakukan penelitian di situs Kunduran yang letaknya tidak terlalu jauh dari Desa Muara Betung. Sebuah tim kecil melakukan penelitian awal di Muara Betung, yang hasilnya bahwa Desa Muara Betung juga merupakan sebuah situs dengan tinggalan-tinggalan arkeologi berupa kubur-kubur tempayan. Situs kubur tempayan di Muara Betung yang terletak di Desa Muara Betung berada pada suatu halaman yang dikelilingi oleh perumahan penduduk. Di tengah halaman tersebut terdapat dolmen sepanjang 2,5 meter, lebar 1,5 meter dan tebal 0,5 meter. Sisa-sisa kubur tempayan di Muara Betung terletak tidak jauh dari dolmen tersebut dan bahkan cenderung mengelilinginya. Pada umumnya tempayan-tempayan tersebut sebagian sudah tampak dipermukaan tanah karena erosi. Hampir sebagian besar, bagian-bagian yang muncul dipermukaan itu sudah rusak karena terinjak maupun dicangkul karena menghalangi jalan (Soeroso 1996).

Berdasarkan atas hasil penelitian tim kecil tersebut, maka di tahun yang sama (1996) dilakukanlah ekskavasi tahap-I di Situs Muara Betung. Ekskavasi tahap-II dilakukan pada tahun 1997, dan pada tahun 1998 dilakukan ekskavasi tahap-III.

Situs Muara Betung termasuk wilayah Desa Muara Betung, Kecamatan Ulu Musi, Kabupaten Lahat, Provinsi Sumatera Selatan. Secara fisiografis, Situs Muara Betung terletak di antara dua garis lintang, yaitu $102^{\circ} 48' 54''$ Bujur Timur dan $03^{\circ} 45' 54''$ Lintang Selatan, serta tercantum pada Peta Rupa Bumi Indonesia Lembar 0912 (Bengkulu) berskala 1 : 250.000. Situs ini terletak di jalan provinsi antara Lahat dan Bengkulu.

2. Geologi Situs Muara Betung

Penelitian di Situs Muara Betung dan sekitarnya untuk aspek geologinya ditekankan kepada bentang alam, stratigrafi dan batuan sebagai sumber bahan pembuatan alat litik.

a. Geomorfologi

Bentuk bentang alam dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu, litologi, struktur geologi, stadia daerah, dan tingkat erosi yang bekerja (Thornbury 1969).

Gafoer, dkk (1992), dalam peta geologi lembar Bengkulu membagi wilayah ini dalam lima satuan, yaitu dataran rendah, perbukitan bergelombang, dataran tinggi, pegunungan, dan kerucut gunung api. Apabila situs Muara Betung dan sekitarnya di plotting pada peta satuan morfologi Bengkulu yang di ajukan oleh Gafoer, dkk (1992), maka situs ini masuk dalam satuan dataran tinggi dan satuan perbukitan bergelombang.

Secara umum keadaan bentang alam (*morfologi*) di Situs Muara Betung dan sekitarnya pada pengamatan lapangan, memperlihatkan kondisi dataran rendah, dataran bergelombang, dan perbukitan.

Kondisi bentang alam seperti ini, yang apabila di klasifikasikan dengan mempergunakan sistem desaunettes, 1977 (Todd, 1980) yaitu berdasarkan atas besarnya prosentase kemiringan lereng dan beda tinggi relief suatu tempat, maka Situs Muara Betung dan sekitarnya terbagi atas dua satuan morfologi yaitu:

1. Satuan morfologi dataran
2. Satuan morfologi bergelombang lemah

Ketinggian Situs Muara Betung dan sekitarnya, secara umum adalah 300 - 1000 meter diatas permukaan air laut.

Satuan morfologi dataran, dicirikan dengan bentuk permukaan yang sangat landai dan datar, dengan prosentase kemiringan lereng antara 0-2%, bentuk lembah yang sangat lebar. Satuan morfologi ini menempati 70% dari wilayah Muara Betung dan sekitarnya, yaitu di wilayah tengah, timur, selatan, barat hingga utara barat laut. Pembentuk satuan morfologi ini pada umumnya adalah endapan aluvial, batu pasir, batu lempung, dan konglomerat. Satuan morfologi dataran, pada umumnya ditempati oleh penduduk sebagai wilayah pemukiman, dan diusahakan sebagai areal perladangan.

Satuan morfologi bergelombang lemah, dicirikan dengan bentuk bukit yang landai, relief halus, lembah yang melebar dan menyerupai huruf "U", bentuk bukit yang agak membulat atau bergelombang lemah dengan prosentase kemiringan lereng antara 2-8%. Satuan morfologi ini berada di wilayah utara hingga timurlaut, dan menempati 30% wilayah Muara Betung dan sekitarnya. Pembentuk satuan morfologi ini, pada umumnya adalah endapan aluvial, batupasir, batu lempung, dan konglomerat. Pemanfaatan satuan ini, dipergunakan sebagai lahan pertanian dan pemukiman.

Sungai induk yang mengalir di Situs Muara Betung dan sekitarnya adalah Sungai Musi beserta beberapa anak-anak sungai lainnya.

Sungai kecil yang merupakan anak-anak Sungai Musi yang berada di wilayah Situs Muara Betung dan sekitarnya adalah, Air Betung, Air Betung Kecil, Air Piwulan, Air Pontang, Air Keruh, Air Nau, Air, Selewan, Air Gesam, Air Pau, Air Susup, Air Kemumu, Air Barus, Air Kembaran, Air Abang, Air Selapah, Air Lalat.

Kelompok sungai-sungai ini (Sungai Musi dan anak-anak sungainya) pada pengamatan lapangan, termasuk pada kelompok sungai yang berstadia dewasa-tua (*old-mature river stadium*), yang dicirikan dengan gradient sedang, aliran sungai berkelok-kelok, sudah tidak dijumpai adanya air terjun atau danau di sepanjang aliran sungai, erosi vertikal sudah diimbangi dengan erosi horizontal, lembahnya sudah agak tumpul, adanya sand bar dan channel bar. Sungai-sungai ini telah mengalami peremajaan (*rejuvenation*) (Lobeck 1939; Thornbury 1964).

Keseluruhan sungai di kawasan Situs Muara Betung (sungai besar dan sungai kecil), memberikan kenampakan pola pengeringan *radial*, *dendritik* dan *rectangular*. Pola *radial* adalah pola penyaluran melingkar yang dibentuk oleh aliran sungai yang keluar dari daerah yang tinggi, pola ini khas pada daerah gunung api, kubah, dan pada tubuh intrusi batuan beku, sedangkan pola *dendritik* bentuknya seperti pohon, pola ini khas pada daerah dataran dengan *lithologi* yang homogen. Adapun *pola rectangular* cabang-cabangnya membentuk sudut siku-siku, pola ini khas pada daerah patahan (*fault*).

Sedangkan berdasarkan klasifikasi atas kuantitas air, maka sebagian dari sungai-sungai tersebut, termasuk pada sungai *periodis*, dan sebagian lagi termasuk pada sungai *episodis*. Sungai *periodis* adalah sungai yang volume airnya besar pada musim hujan, tetapi pada musim kemarau volumenya kecil. Sedangkan sungai *episodis* adalah sungai yang hanya mengalir pada musim penghujan saja, sedang pada musim kemarau airnya kering (Lobeck 1939; Thornbury 1964).

Apabila keseluruhan sungai-sungai di Situs Muara Betung, di klasifikasikan berdasarkan struktur geologi dan relief, maka sungai-sungai tersebut, termasuk pada Sungai Konsekuen (*consequent river*) dan sungai subsekuen (*subsequent river*). Sungai konsekuen adalah sungai yang alirannya

mengikuti kemiringan perlapisan batuan secara umum, sedangkan sungai subsekuen yang arah alirannya sejajar dengan tebing keras yang curam dan sungai ini merupakan cabang dari sungai konsekuen. Sedangkan apabila di klasifikasikan berdasarkan atas gerak tektonik terhadap sungai-sungai yang berada di wilayah Situs Muara Betung dan sekitarnya, maka termasuk pada kategori sungai patahan (*fault river*) (Lobeck 1939; Thornbury 1964).

b. Stratigrafi

Gafoer, dkk (1992), dalam peta geologi lembar Bengkulu membagi dalam sepuluh kelompok batuan, yaitu aluvium, batuan gunung api Kuartar, batuan gunung api Neogen, batuan sedimen Neogen, batuan gunung api Paleogen Akhir, batuan sedimen Paleogen Akhir, batuan gunung api dan sedimen Paleogen Awal, batuan gunung api dan sedimen Pra-Tersier, batuan intrusi Tersier, dan batuan intrusi Kapur Akhir. Apabila Situs Muara Betung dan sekitarnya di plotting pada peta geologi Bengkulu yang di ajukan oleh Gafoer, dkk (1992), maka situs ini masuk dalam kelompok batuan gunung api Kuartar yang berumur Plestosen-Holosen.

Penamaan satuan batuan yang menyusun Situs Muara Betung dan sekitarnya, didasarkan atas ciri litologi, dan posisi stratigrafi. Atas dasar tersebut, maka satuan batuan yang menyusun situs ini adalah: satuan batuan sedimen (batupasir, konglomerat, batulempung), dan endapan aluvial.

Endapan aluvial, terdiri dari bongkah, kerakal, lempung, lanau, dan pasir. Endapan aluvial tersebar di satuan morfologi dataran dan di sepanjang sungai. Endapan aluvial ini merupakan hasil pelapukan batuan penyusun daerah Situs Muara Betung dan sekitarnya serta berumur Holosen (10.000 tahun lalu).

Batu pasir, dari hasil analisis petrologi batupasir ini termasuk jenis batuan sedimen, yang berwarna segar putih kekuningan dan lapuk

berwarna kuning kecoklatan. Bertekstur klastik (*rudit-lutit-arenit*) dengan ukuran butir 1/16-4 mm, sortasi sedang dan berstruktur tidak berlapis (*non stratified*) serta bentuk butir *subrounded*. Komposisi mineral terdiri dari kuarsa, *feldspard*, dan *glass vulkanik*. Berdasarkan atas genesanya batuan ini termasuk pada batuan sedimen mekanik (*epyclastic*).

Konglomerat, dari hasil analisis petrologi, konglomerat ini termasuk pada jenis batuan sedimen, yang berwarna segar putih kekuningan dan lapuk berwarna putih kecoklatan. Bertekstur klastik, dengan fragmen terdiri dari batuan andesit, basal, jasper (5-20 cm), bermatriks andesit, basal, jasper (1-5 cm) dan semen berasal dari silika, serta berstruktur tidak berlapis (*non stratified*). Berdasarkan atas genesanya konglomerat ini termasuk pada batuan sedimen mekanik (*epyclastic*).

Batu lempung. Dari hasil analisis petrologi, batu lempung ini termasuk pada jenis batuan sedimen, yang berwarna abu-abu kekuningan dan lapuk berwarna abu-abu kecoklatan. Bertekstur klastik (*lutite*) dengan ukuran butir 1/2048-1/512 mm (*medium clay-fine clay*), sortasi sedang hingga baik, bentuk butir *subrounded* hingga *subangular*, serta verstruktur tidak berlapis (*non stratified*) hingga berlapis (*stratified*). Komposisi mineralnya terdiri dari lempung, dan oksida besi. Berdasarkan atas genesanya, batu lempung termasuk pada batuan sedimen mekanik (*epyclastic*).

Singkapan batu pasir, konglomerat, dan batu lempung, terlihat pada dinding-dinding (kiri-kanan) sungai Betung, di pinggir jalan (sebelah kanan) ke arah Padang Tepung berjarak \pm 253 meter dari jembatan Muara Betung. Batuan ini terletak pada satuan morfologi dataran, dan satuan morfologi bergelombang lemah.

Penentuan umur batu pasir, konglomerat, dan batu lempung dilakukan dengan cara korelasi antar batuan yang didasarkan atas ciri-ciri litologi, kondisi daerah dan persebaran batuan serta memenuhi prinsip stratigrafi Indonesia. Berdasarkan hal tersebut, maka batupasir dapat dibandingkan dengan Formasi Gumai dari Gafoer, dkk (1992). Atas dasar kesebandingan batuan, maka batu pasir, konglomerat, dan batu lempung berumur Miosen Tengah yang berumur 22,5 juta tahun lalu, dengan lingkungan pengendapan neritik.

c. Struktur Geologi

Struktur geologi yang melewati Situs Muara Betung dan sekitarnya adalah sesar atau patahan (*fault*). Namun patahan utama yang terjadi di wilayah ini terdapat di sebelah barat daya, yaitu Sesar Musi-Keruh. Sedangkan patahan-patahan yang terdapat di sekitar Situs Muara Betung, merupakan akibat dari patahan utama, sehingga gejala struktur yang terdapat di situs ini, merupakan gejala struktur lokal.

Situs Muara Betung yang wilayahnya dilalui oleh struktur patahan (*fault*), merupakan suatu daerah atau blok yang turun (*graben*), sedangkan wilayah di sebelah barat dan timurnya merupakan suatu blok yang tidak bergerak (*horst*), adanya kedudukan atau keletakan Situs Muara Betung yang demikian, maka patahan tersebut termasuk pada kategori patahan normal (*normal fault*). Patahan ini melewati Desa Muara Betung, dengan ciri-ciri adanya pembelokan sungai 90° (Sungai Betung). Breksi sesar (terlihat di sungai Betung di sebelah barat Cogong Balam), jurus dan kemiringan lapisan serta zona hancuran/milonitisasi terlihat pada singkapan-singkapan batuan dan di tebing-tebing Sungai Betung. Patahan normal secara umum berarah utara-selatan, sedangkan batuan yang terpatahkan adalah batuan batu pasir, konglomerat, dan batu lempung.

3. Tinggalan Arkeologi

Tinggalan arkeologi yang ditemukan di situs ini adalah kubur tempayan, dan benteng tanah. Selain itu, juga mengunjungi tanah periuk yang disebut dengan Cogong Balam (Bukit Balam).

a. Kubur Tempayan

Situs kubur tempayan di Muara Betung yang terletak di Desa Muara Betung berada pada suatu halaman yang dikelilingi oleh pe-

rumahan penduduk. Di tengah halaman tersebut terdapat dolmen sepanjang 2,5 meter, lebar 1,5 meter dan tebal 0,5 meter. Sisa-sisa kubur tempayan di Muara Betung terletak tidak jauh dari dolmen tersebut dan bahkan cenderung seolah-olah mengelilinginya. Pada umumnya tempayan-tempayan tersebut sebagian sudah tampak dipermukaan tanah karena erosi. Hampir sebagian besar, bagian-bagian yang muncul dipermukaan itu sudah rusak karena terinjak maupun dicangkul karena menghalangi jalan.

Pada penelitian tahap-III, dibuka beberapa kotak ekskavasi, dimana memberikan hasil, selain botol juga ditemukan tulang-tulang manusia di dalam tempayan. Tempayan-tempayan ini pada umumnya rapuh, ada yang ditemukan utuh dengan penutupnya, namun ada juga yang penutupnya sudah tidak ada, hal ini disebabkan karena penutup tersebut hancur. Dari keseluruhan tempayan, sempat diselamatkan satu tempayan lengkap dengan penutupnya serta berisi tulang-tulang manusia.

Pada lokasi ekskavasi telah dilakukan pengambilan sampel-sampel sedimen dari kotak B1C1, dalam tempayan kotak B1C1, dan kotak A2A3. Hasil analisis sedimentologi adalah sebagai berikut:

- **Kotak B1C1.** Pasir berwarna coklat sangat tua keabu-abuan 3/2-10YR, pH 6,8 dengan kelembaban 20%. Kadar air 6,38% dengan kandungan organik dan material 0%, serta tidak mengandung karbonat. Tekstur pasir geluhan dengan perbandingan pasir 80%, debu 10%, lempung 10%. Komposisi mineral adalah kuarsa, plagioklas, *hornblende*, piroksin, olivin, lempung, sedangkan komposisi non mineral tidak ada.
- **Sampel dari dalam tempayan Kotak B1C1.** Pasir berwarna coklat sangat tua keabu-abuan 3/2-10YR, pH 6,8 dengan kelembaban 20%. Kadar air 19,04% dengan kandungan organik dan material 0%, serta tidak mengandung karbonat. Tekstur pasir geluhan dengan perbandingan pasir 80%, debu 10%, lempung 10%. Komposisi mineral

adalah kuarsa, plagioklas, *hornblende*, *piroksin*, *olivin*, lempung, sedangkan komposisi non mineral tidak ada.

Kotak A2A3. Pasir berwarna coklat sangat tua keabu-abuan 3/2-10YR, pH 6,8 dengan kelembaban 20%. Kadar air 6,38% dengan kandungan organik dan material 0%, serta tidak mengandung karbonat. Tekstur pasir geluhan dengan perbandingan pasir 80%, debu 10%, lempung 10%. Komposisi mineral adalah kuarsa, plagioklas, *hornblende*, *piroksin*, *olivin*, lempung, sedangkan komposisi non mineral tidak ada.

Tempayan yang terbuat dari campuran tanah liat dengan pasir, merupakan wadah kubur di Situs Muara Betung, juga di analisis melalui analisis laboratoris artefak tanah liat bakar (khusus analisis fisik). Hasil analisis tersebut adalah sebagai berikut:

Kekerasan berkisar antara 4 hingga 5 skala Mohs dengan kadar air 6,25% dan berat jenis 1,0070 serta porositas 5,91%. Log of ignition (LOI) 9,61% dengan komposisi bahan dasar (lempung) 57,14%, komposisi bahan campuran (pasir) 42,86%. Besar butir bahan dasar (lempung) 0,0039 - 0,0078 mm, besar butir bahan campuran (pasir) 0,5000 - 0,9000 mm. Komposisi mineral adalah kuarsa, plagioklas, *hornblende*, biotit, *piroksin*, lempung, *olivin*, dan oksida besi. Sedangkan komposisi non mineral adalah fragmen batuan beku. Untuk uji ulang pembakaran adalah sebelum di uji, dan pada suhu 300° 400° celcius memberikan kenampakan warna hitam (2/1-10YR) dan coklat (4/2-7,5YR), Slip berwarna merah (5/6-2,5YR) dengan deskripsi kenampakan permukaan agak halus, menggunakan slip, agak berpori, komposisi mineral felsic dan mineral mafic seimbang dan terlihat jelas, butiran dari mineral halus, serta kenampakan fisik dari sampel adalah keras. Pada suhu 500° 600° 700° 800° celcius memberikan kenampakan warna coklat tua (3/4-7,5YR), Slip berwarna merah muda (6/6-2,5YR) dengan deskripsi kenampakan permukaan halus, slip mulai pudar, agak berpori, komposisi mineral ma-

fic lebih dominan dari mineral felsic, butiran dari mineral halus, serta kenampakan fisik dari sampel adalah keras. Pada suhu 900° 1050° celcius memberikan kenampakan warna merah (5/8-2,5YR), Slip berwarna merah muda (6/8-10 R) dengan deskripsi kenampakan permukaan mulai retak-retak, slip pudar, agak berpori, komposisi mineral *mafic* mendominasi, mineral *felsic* hilang, mulai terlihat adanya oksida besi (Fe), butiran dari mineral halus, serta kenampakan fisik dari sampel adalah rapuh. Berdasarkan data uji ulang bakar, maka sampel ini mempunyai tingkat pembakaran antara 400° hingga 500° Celcius.

b. Benteng

Benteng tersebut oleh penduduk setempat di sebut dengan Benteng Kuto. *Kuto* artinya desa kecil yang dibatasi di kiri kanannya oleh tanggul tanah. Sehingga batas-batas desa kecil tersebut adalah di sisi timur oleh dataran rendah, sisi barat dan utara oleh Sungai Betung, dan sisi selatan oleh Sungai Musi.

Melihat kondisi benteng atau *kuto* tersebut, dapat dijelaskan bahwa *kuto* tersebut, merupakan bentukan alam, sehingga masyarakat dahulu, tidak perlu membuatnya. Atau dengan kata lain memanfaatkan sebuah bukit yang telah mengalami gejala struktur.

c. Cogong Balam (Bukit Balam)

Cogong Balam (Bukit Balam) merupakan suatu lokasi yang berbentuk bukit. Menurut masyarakat setempat dikatakan bahwa, di suatu tempat ke arah utara dari lokasi kubur tempayan, ada sebuah bukit yang di sebut dengan Cogong Balam, yang oleh masyarakat jaman dulu digunakan sebagai tempat pembuatan gerabah ataupun tempayan. Hingga tahun 1950-an lokasi ini masih digunakan sebagai tempat pengambilan bahan untuk pembuatan batu bata, dan periuk-periuk tanah. Namun saat

ni pengrajin batu bata dan periuk-periuk tanah sudah tidak ditemukan lagi di desa ini.

Di Cogong Balam, telah dilakukan pengambilan beberapa sampel tanah liat yang akan di analisis di laboratorium melalui analisis mineralogi, guna membuktikan bahwa lokasi itu adalah tempat pengambilan bahan baku (tanah liat) untuk pembuatan tempayan kubur pada jaman dahulu. Pengambilan sampel tanah liat (sebagai bahan baku lempung) dilakukan pada bagian kaki, tengah, dan puncak bukit. Sedangkan bahan baku tambahan berupa pasir. Digunakannya Sungai (air) Betung sebagai lokasi sedimen pasir, dikarenakan Sungai (air) Betung merupakan tempat terendah dalam bentang alam situs ini, dan sebagai tempat akumulasi hasil-hasil lapukan batuan penyusun daerah sekitarnya.

Hasil analisis mineralogi terhadap sampel lempung dan pasir, dari lokasi bagian kaki bukit, tengah bukit, puncak bukit, meander sungai-1, dan meander sungai-2 adalah sebagai berikut:

- Bagian Kaki Bukit, komposisi mineralnya adalah kuarsa, plagioklas, *hornblende*, piroksin, biotit, oksida besi, lempung, sedangkan komposisi non mineral adalah fragmen batuan beku, akar tumbuh-tumbuhan.
- Bagian Tengah Bukit, komposisi mineralnya adalah kuarsa, plagioklas, *hornblende*, piroksin, biotit, oksida besi, lempung, sedangkan komposisi non mineral adalah fragmen batuan beku, akar tumbuh-tumbuhan.
- Bagian Puncak Bukit, komposisi mineralnya adalah kuarsa, plagioklas, *hornblende*, piroksin, biotit, oksida besi, lempung, sedangkan komposisi non mineral adalah fragmen batuan beku, akar tumbuh-tumbuhan.
- Meander Sungai-1, komposisi mineralnya adalah kuarsa, plagioklas, *hornblende*, piroksin, olivin, lempung, sedangkan komposisi non mineral fragmen batuan beku.

- Meander Sungai-2, komposisi mineralnya adalah kuarsa, plagioklas, *hornblende*, piroksin, olivin, lempung, sedangkan komposisi non mineral fragmen batuan beku.

4. Pembahasan

Dari hasil pengamatan lapangan serta analisis laboratorium yang telah dilakukan, maka beberapa aspek terhadap Situs Muara Betung akan diuraikan, sebagai berikut:

a. Proses Terbentuknya Situs Muara Betung

Proses terbentuknya Situs Muara Betung, dari kenampakan lapangan tidaklah terlepas dari gejala-gejala struktur, proses sedimentasi, tingkat perkembangan erosi yang proses pemindahan bahannya dilakukan dengan melalui gaya berat (*mass movement/mass wasting*).

Sebelum Situs Muara Betung terbentuk, wilayah ini merupakan suatu cekungan yang berhubungan dengan laut bebas, dengan kedalaman antara 0 - 200 meter, yang dalam pembagian Zona-Zona Bathymetric termasuk dalam Zona Neritik. Adanya kegiatan vulkanisme yang berubah-ubah, menyebabkan terendapkannya batupasir, konglomerat dan batu lempung. Pengendapan batuan-batuan tersebut terjadi pada Kala Miosen Tengah (22,5 juta tahun lalu), yang disusul dengan terjadinya pengangkatan, sehingga Situs Muara Betung dan sekitarnya berada di permukaan dan keadaan berubah menjadi daratan.

Setelah kegiatan pengendapan batuan-batuan tersebut dan pengangkatan ke permukaan, terjadilah kegiatan struktur geologi dengan ciri gaya-gaya endogen yang bekerja pada Situs Muara Betung dan sekitarnya, yang mengakibatkan terjadinya patahan-patahan. Patahan tersebut terlihat di sebelah selatan Situs Muara Betung, dan merupakan patahan utama yang juga termasuk dalam Sistem Sesar Sumatera, yaitu Sesar Musih-Keruh. Sesar Musi-Keruh terjadi pada Kala Post Miosen Tengah.

Selang waktu yang cukup lama setelah terbentuknya Sesar Musi-Keruh, beberapa wilayah di sekitarnya, juga mengalami pergerakan-pergerakan struktur lokal (setempat). Salah satu dari pergerakan struktur lokal ini, ternyata melewati Situs Muara Betung dan sekitarnya, yang mengakibatkan terjadinya patahan normal (normal fault).

Berawal dari wilayah Muara Betung dan sekitarnya, yang berbentuk suatu bukit pada ketinggian yang sama, dengan bentuk bentang alam yang termasuk dalam satuan morfologi bergelombang kuat, serta Sungai Betung yang mengalir di tengahnya.

Gejala struktur geologi yang terjadi di Situs Muara Betung dan sekitarnya, tidak terjadi hanya sekali, namun berulang-ulang dengan hasilnya yang sama, yaitu patahan normal. Dengan melihat kenampakan lapangan, maka Situs Muara Betung dan sekitarnya, terbentuk paling sedikit tiga kali patahan yang disebut dengan patahan berjenjang (*step faulting*), yaitu:

- Patahan pertama membentuk dataran di sebelah timur situs dan membentuk dataran di sebelah barat Sungai Betung yang membentuk benteng atau kuto (saat ini di sebelah utara-timur benteng adalah kebun kopi). Sungai Betung pada saat itu masih terletak pada lokasi areal ekskavasi sekarang, karena masih mampu mempertahankan arah alirannya.
- Patahan kedua membentuk dataran di sebelah timur benteng atau kuto (saat ini adalah sawah) dan dataran lokasi areal ekskavasi. Pada patahan kedua ini, Sungai Betung, tidak mampu lagi mempertahankan arah alirannya, sehingga berpindah ke arah barat (posisinya seperti yang terlihat sekarang).
- Patahan ketiga hanya terjadi di sebelah barat Sungai Betung, sedangkan di sebelah timur Sungai Betung tidak terjadi pergerakan. Patahan ketiga yang terletak di sebelah barat sungai membentuk dataran yang dimanfaatkan sebagai sawah. Sungai Betung sendiri pada

patahan ketiga tidak mengalami perubahan kedudukan atau dapat mempertahankan arah alirannya.

Patahan-patahan di Situs Muara Betung diperkirakan terbentuk di sekitar Kala Holosen (10.000 tahun lalu).

Pembentukan patahan-patahan tersebut, hingga kini masih berlangsung, yang dibuktikan dengan adanya penurunan badan jalan di beberapa tempat antara daerah Muara Betung dengan daerah Lintang. Hal ini juga didukung oleh Gafoer, dkk (1982), bahwa kegiatan struktur geologi pada kala holosen masih terjadi, yang dibuktikan dengan adanya gempa bumi di daerah Turunglanang, daerah Tes, dan daerah Sungai Ketaun, dimana pembentukan danau Tes diduga akibat gerakan mendarat di sepanjang struktur tersebut selama kuartar yang membentuk suatu terban lokal.

Proses sedimentasi yang terjadi di Situs Muara Betung, memperlihatkan gejala struktur-struktur primer yang teratur, hal ini dapat dibuktikan pada beberapa tebing Sungai Betung di Situs Muara Betung dan sekitarnya, dimana bahan-bahannya tersusun dari kasar ke halus. Hal ini didukung pula dengan hasil analisis sedimentologi dari beberapa sampel kotak ekskavasi (kotak B1C1, sampel dari dalam tempayan kotak B1C1, dan kotak A2A3), memberikan data sebagai berikut: jenis sampel adalah pasir dengan warna coklat sangat tua keabu-abuan (3/2-10YR). Derajat keasaman (pH) termasuk pada tingkat netral (*Neutral*) dengan hasil pengukuran adalah 6,8, sedangkan kelembabannya termasuk pada tingkat *kering* dengan hasil pengukuran 20%. Kadar air dari seluruh sampel termasuk pada tingkat *rendah* dengan hasil pengukuran 6,38% - 19,04%, dari hasil pengukuran yang menunjukkan angka 0%, berarti tidak terdapat kandungan organik dan material, dan dari seluruh sampel tidak ditemukan adanya unsur karbonat. Tekstur dari seluruh sampel termasuk dalam klas pasir geluhan dengan perbandingan pasir 80%, debu 10%, lempung 10%. Komposisi mineral umumnya terdiri dari kuarsa, plagioklas, *horn-*

blende, piroksin, olivin, lempung, sedangkan komposisi non mineral tidak ditemukan.

Hasil analisis sedimentologi tersebut, memberikan asumsi bahwa proses sedimentasi yang berjalan menghasilkan struktur primer dari lapisan pilihan (*graded bedding*). Sedangkan jenis tanah yang terdapat di Situs Muara Betung dan sekitarnya, termasuk pada jenis *Sedimentary Soils/ Transforted Soils* (tanah endapan).

Proses sedimentasi lebih dipergiat lagi dengan terjadi pergerakan pemindahan bahan melalui gaya berat atau *mass movement/mass wasting*, dimana kedua proses ini memberikan kenampakan Situs Muara Betung seperti yang terlihat sekarang.

Pemindahan bahan melalui gaya berat (*mass movement/mass wasting*) di Situs Muara Betung dan sekitarnya, dari kenampakan lapangan dapat di bagi dua yaitu *earth flow* dan *Landslide*, yaitu:

- *Earth flow* yang terjadi di situs ini, di cirikan dengan bahan yang bergerak berupa batuan berbutir halus dan kasar, tetapi mempunyai kadar lempung yang cukup tinggi. Pada umumnya pemindahan bahan disertai dengan hujan lebat. Faktor utama yang menyebabkan pemindahan bahan ini adalah lapisan tanah ataupun batuan yang terdiri dari lapisan lempung. Karena air yang meresap dan ditampung oleh lapisan pasir tertahan oleh lapisan lempung yang tidak lolos air. Dari data ini disimpulkan bahwa *earth flow* yang terjadi di situs ini adalah dari jenis *rapid flow*.
- *Landslide* yang terjadi di Situs Muara Betung dan sekitarnya adalah gerakan perpindahan bahan-bahan lepas melalui suatu permukaan geser tertentu. Kebanyakan adalah pengerjaan lereng, jadi terutama dijumpai pada saat atau sesudah dilakukan penggalian yang menyebabkan kemiringan lereng terlalu curam atau hilangnya penahan bahan-bahan atau bahan luncuran yang terletak pada suatu lereng. Kenampakan lapangan yang sangat jelas adalah di sepanjang tepi Sungai

Betung, karena pengikisan oleh air tebingnya menjadi curam, dimana pada lereng, daya tahan geser dikurangi karena beban di atasnya bertambah atau karena kadar air yang bertambah. Dari data ini disimpulkan bahwa *landslide* yang terjadi di situs ini adalah dari jenis *debris slide*.

b. Sumber Bahan Baku Tempayan

Pada penentuan lokasi sumber bahan baku artefak tanah liat bakar, yang harus diperhatikan adalah lingkungan yang mendukung (sumber air, lempung, dan pasir). Hal ini juga di terapkan pada penelitian di Situs Muara Betung, dimana ke tiga aspek lingkungan tersebut juga terdapat di situs ini. Hasil analisis mineralogi terhadap sampel tempayan kubur, sampel sedimen dari Cogong Balam, dan sampel pasir dari Sungai Betung selanjutnya dibandingkan. Hasil perbandingan tersebut akan memberikan gambaran kepada kita, bahwa apakah tempayan tersebut memang di buat di Situs Muara Betung atau dibawa dari luar Muara Betung.

Berdasarkan atas kesebandingan mineral, diasumsikan bahwa lokasi sumber bahan baku untuk pembuatan gerabah di Situs Muara Betung, berasal dari sekitar situs tersebut, yaitu tanah liat (bahan baku utama) berasal dari Cogong (bukit) Balam, sedangkan pasir (bahan baku campuran) diambilkan dari Sungai Betung.

5. Kesimpulan

Berdasarkan uraian diatas, maka dapat ditarik suatu asumsi tentang lingkungan dan pemanfaatan sumber daya alam di Situs Muara Betung dan sekitarnya, yaitu:

Bentang alam (*morfologi*) Situs Muara Betung dan sekitarnya terdiri dari satuan morfologi dataran (0-2%), dan satuan morfologi bergelombang lemah (2-8%), dengan ketinggian situs berada di antara 300 hingga - 1000 meter diatas permukaan air laut. Sungai induk yang mengalir di

Situs Muara Betung dan sekitarnya adalah Sungai Musi beserta beberapa anak-anak sungai lainnya, termasuk pada kelompok sungai yang berstadia dewasa-tua (*old-mature river stadium*), dan telah mengalami peremajaan (*rejuvenation*). Pola pengeringan *radial*, *dendritik*, dan *rectangular*, sungai *periodis*, sungai *episodis*, sungai konsekuen, (*consequent river*), sungai subsekuen (*subsequent river*), dan sungai patahan (*fault river*).

Batuan penyusun Situs Muara Betung dan sekitarnya terdiri dari satuan batuan sedimen, dan endapan aluvial. Satuan batuan sedimen terdiri dari batu pasir, konglomerat, dan batu lempung. Batuan-batuan tersebut terbentuk pada Kala Miosen Tengah atau pada 22,5 juta tahun lalu, dengan lingkungan pengendapan neritik. Satuan yang termuda adalah endapan aluvial yang terbentuk pada Kala Holosen atau pada 10.000 tahun yang lampau.

Struktur geologi yang melewati Situs Muara Betung dan sekitarnya adalah patahan/sesar normal (*normal fault*). Situs Muara Betung merupakan suatu daerah atau blok yang turun (*graben*), sedangkan wilayah di sebelah barat dan timurnya merupakan suatu blok yang tidak bergerak (*horst*).

Proses pembentukan Situs Muara Betung dan sekitarnya, tidaklah terlepas dari gejala-gejala struktur, proses sedimentasi, tingkat perkembangan erosi yang proses pemindahan bahannya dilakukan dengan melalui gaya berat (*mass movement/mass wasting*). Salah satu aspek pembentuk Situs Muara Betung dan sekitarnya adalah gejala struktur, yaitu patahan normal (*normal fault*), yang terjadi paling sedikit tiga kali proses patahan. Sedangkan areal ekskavasi tersebut, terbentuk pada proses pematangan kedua, yang berlangsung pada Kala holosen (10.000 tahun lalu). Pembentukan patahan-patahan tersebut, hingga kini masih berlangsung, yang dibuktikan dengan adanya penurunan badan jalan di beberapa tempat antara daerah Muara Betung dengan daerah Lintang.

Proses sedimentasi yang terjadi di Situs Muara Betung, dan juga merupakan salah satu aspek pembentuk situs tersebut, dari data analisis

sedimentologi menghasilkan data yaitu struktur primer dari lapisan pilihan (*graded bedding*). Sedangkan jenis tanah yang terdapat di Situs Muara Betung dan sekitarnya, termasuk pada jenis *Sedimentary Soils/Transformed Soils* (tanah endapan). Proses sedimentasi lebih dipergiat lagi dengan terjadi pergerakan pemindahan bahan melalui gaya berat atau *mass movement/mass wasting*. Pemindahan bahan melalui gaya berat (*mass movement/mass wasting*) yang terjadi dapat dibagi dua, yang pertama adalah *earth flow* dari jenis *rapid flow*. Yang kedua adalah *landslide* dari jenis *debris slide*.

Tinggalan arkeologi yang ditemukan di Situs Muara Betung adalah kubur tempayan, dan benteng tanah (*kuto*). Tempayan tersebut berisi tulang-tulang manusia. Benteng tersebut oleh penduduk setempat di sebut dengan Benteng Kuto. *Kuto* artinya desa kecil yang dibatasi di kiri kanannya oleh tanggul tanah. Sehingga batas-batas desa kecil tersebut adalah di sisi timur oleh dataran rendah, sisi barat dan utara oleh Sungai Betung, dan sisi selatan oleh Sungai Musi. Melihat kondisi benteng atau *kuto* tersebut, dapat dijelaskan bahwa *kuto* tersebut, merupakan bentuk alam, sehingga masyarakat dahulu, tidak perlu membuatnya. Atau dengan kata lain memanfaatkan sebuah bukit yang telah mengalami gejala struktur.

Dari hasil analisis mineralogi, dapat disimpulkan bahwa lokasi sumber bahan baku untuk pembuatan gerabah di Situs Muara Betung, berasal dari sekitar situs tersebut, yaitu tanah liat (bahan baku utama) berasal dari Cogong (bukit) Balam, sedangkan pasir (bahan baku campuran) diambilkan dari Sungai Betung.

Daftar Acuan

- Bemmelen, R.W. van, 1949 *The Geology of Indonesia*. vol.IA, Martinus Nijhoff, The Hague.
- Billing, M.P., 1972 *Structural Geology*. Prentice-Hall, Inc. Englewood Cliggs, New Jersey.

Dunbar O.C., & Rodgers J., 1961 *Principles of Stratigraphy*. New York, John Wiley & Sons, Inc., fourth printing, August, 1961.

Gafoer cs., 1992 *Geologi Lembar Bengkulu, Sumatera*. Ditjend. GSDM, P3G, Bandung.

Intan S. Fadhlán M., 1996 *Industri Gerabah Di Kolo-Kolo, Selayar*. Majalah Kebudayaan No.12 Thn.VI 1996/ 1997.

Lobeck, A.K., 1939 *Geomorphology*. McGraw-Hill Book Company, Inc., New York and Company

Ong, H.L. dkk, 1981 *Mineralogi*. Laboratorium Mineralogi, Departemen Teknik Geologi ITB, Bandung.

Pettijohn, P.J., 1975 *Sedimentary Rocks*. New York, Harper and Brothers.

Purwanti Retno, 1997 Ekskavasi Situs Kubur Tempayan Desa Muara Betung, Kecamatan Ulu Musi, Kabupaten Lahat, Sumatera Selatan. *LPA* Balai Arkeologi Palembang.

Rangkuti N., dan Intan S. Fadhlán M., 1993 Tembikar Tradisi Sriwijaya Di Kayu Agung. *SRIWIJAYA* dalam perspektif arkeologi dan sejarah. Pemda Tk. I Sumatera Selatan.

Soeroso, 1996 *Kubur Tempayan Di Wilayah Sumatera Selatan Dalam Kaitannya dengan Praktek Penguburan Tempayan Di Asia Tenggara: Suatu Informasi Awal*. Seminar API-I & Kongres API-I, Yogyakarta, 1-3 Agustus 1996.

Thornbury, W.D., 1964 *Principle of Geomorphology*. New York, London, John Willey and sons, inc.

Todd D.K., 1980 *Groundwater Hidrology*. John Willey & Sons Inc, New York.