

## **Tembikar tanah sebagai barang perdagangan dan pencapaian teknologi masyarakat prasejarah**

Muhamad Shafiq Mohd Ali<sup>1&2\*</sup> Yunus Sauman<sup>1</sup> & Zuliskandar Ramli<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Jabatan Sejarah, Fakulti Sains Kemanusiaan, Universiti Pendidikan Sultan Idris,  
35900 Tanjong Malim, Malaysia

<sup>2</sup>Institut Alam & Tamadun Melayu, Universiti Kebangsaan Malaysia,  
43600 Bangi, Selangor, Malaysia

email: muhdshafiq@ukm.edu.my

Published: 21 June 2024

**To cite this article (APA):** Mohd Ali, M. S., Sauman, Y., & Ramli, Z. Tembikar tanah sebagai barang perdagangan dan pencapaian teknologi masyarakat prasejarah. *Munysi Jurnal Pengajian Sejarah*, 2(1), 1–20. <https://doi.org/10.37134/munysi.vol2.1.1.2024>

### **Abstrak**

Tembikar tanah merupakan antara artifak yang biasa ditemui di tapak-tapak kajian arkeologi terutamanya tapak yang dilakukan ekskavasi arkeologi. Kebanyakan tembikar tanah ini dijumpai dalam bentuk pecahan dan amat sukar untuk menjumpai tembikar tanah yang lengkap dan masih utuh. Tembikar tanah merupakan artifak yang boleh dikatakan sezaman dengan budaya Neolitik, kerana budaya Neolitik telah menunjukkan masyarakatnya pada waktu itu telah mula tinggal di sesebuah kawasan dan tidak lagi berpindah randah seperti masyarakat sebelumnya. Terdapat beberapa pandangan pengkaji terdahulu yang menyatakan tembikar tanah merupakan bukti pemikiran berteknologi masyarakat Neolitik ini. Tembikar tanah boleh jadi dibuat di kawasan yang ditemui artifak tersebut dan boleh juga dibawa dari luar melalui urusan perdagangan antara masyarakat pedalaman dengan masyarakat pesisir. Bagi mengetahui sama ada tembikar tanah itu dibawa dari luar atau dibuat di kawasan tersebut, analisis secara saintifik digunakan bagi menilai sama ada tembikar yang dibuat dengan menggunakan tanah liat tempatan atau tanah liat luar. Kaedah sinar-x terbelau (*X-ray diffraction*) dan pendarkilau sinar-x (*X-ray fluorescence*) digunakan untuk mendapatkan kandungan mineral dan kandungan unsur utama serta unsur surih kandungan tembikar. Selain daripada kaedah secara radas makmal, kajian kepustakaan juga digunakan dengan mengumpulkan beberapa penulisan berkenaan kajian yang telah dilakukan oleh penyelidik lampau. Jika tanah liat di kawasan berhampiran digunakan, jelaslah ianya dibuat di kawasan tersebut oleh masyarakat itu, manakala jika sumber tanah liat lain membuktikan wujudnya urusan perdagangan antara masyarakat setempat dengan masyarakat luar terutamanya masyarakat pesisir.

**Kata kunci:** Neolitik, prasejarah, pendarkilau sinar-x (XRF), tembikar tanah, sinar-x terbelau (XRD)

### **Abstract**

*Ceramic pottery is among the artifacts commonly found at archaeological sites, especially those subjected to archaeological excavations. Most of these ceramic pottery pieces are discovered in fragments, and it's quite rare to find complete and intact pieces. Ceramic pottery can be considered contemporaneous with the Neolithic culture because the Neolithic culture indicated that societies at that time began settling in specific areas and no longer led nomadic lifestyles like their predecessors. Several past perspectives from researchers suggest that ceramic pottery serves as evidence of the technological thinking of Neolithic societies. These pottery items might have been crafted in the area where they were found or could have been transported from outside through trade between inland and coastal communities. To determine whether the ceramic pottery was imported or locally made, scientific analysis is employed to assess whether the pottery was crafted using local clay or clay from elsewhere. X-ray diffraction and X-ray fluorescence methods are used to ascertain the mineral content, major elemental composition, and trace elements present in the pottery. Apart from the method of laboratory apparatus, literature research is also used by collecting some writings about studies that have been done by past researchers. If local clay is identified, it indicates that the pottery was made by the local community, whereas if another source of clay is determined, it proves the existence of trade interactions between the local community and outsiders, particularly coastal societies.*

**Keywords:** *Neolithic, prehistory, pottery, X-ray diffraction (XRD), X-ray fluorescence XRF*

### **Pendahuluan**

Tembikar tanah merupakan antara artifak yang biasa ditemui di tapak-tapak kajian arkeologi terutamanya tapak yang dilakukan ekskavasi arkeologi. Kebanyakan tembikar tanah ini dijumpai dalam bentuk pecahan dan amat sukar untuk menjumpai tembikar tanah yang lengkap dan masih utuh. Tembikar tanah merupakan artifak yang boleh dikatakan sezaman dengan budaya Neolitik, kerana budaya Neolitik telah menunjukkan masyarakatnya pada waktu itu telah mula tinggal di sesebuah kawasan dan tidak lagi berpindah randah seperti masyarakat sebelumnya. Terdapat beberapa pandangan pengkaji terdahulu yang menyatakan tembikar tanah merupakan bukti pemikiran berteknologi masyarakat Neolitik ini. Tembikar tanah boleh jadi dibuat di kawasan yang ditemui artifak tersebut dan boleh juga dibawa dari luar melalui urusan perdagangan antara masyarakat pedalaman dengan masyarakat pesisir. Bagi mengetahui sama ada tembikar tanah itu dibawa dari luar atau dibuat di kawasan tersebut, analisis secara saintifik digunakan bagi menilai sama ada tembikar yang dibuat dengan menggunakan tanah liat tempatan atau tanah liat luar. Kaedah sinar-x terbelau (*X-ray diffraction*, XRD) dan pendarkilau sinar-x (*X-ray fluorescence*, XRF) digunakan untuk mendapatkan kandungan mineral dan kandungan unsur utama serta unsur surih tembikar. Jika tanah liat di kawasan berhampiran digunakan, jelaslah ianya dibuat di kawasan tersebut oleh masyarakat itu, manakala jika sumber tanah liat lain digunakan, membuktikan wujudnya urusan perdagangan antara masyarakat setempat dengan masyarakat luar terutamanya masyarakat pesisir. Kajian ini dilakukan dengan menggunakan kaedah radas makmal iaitu dengan penggunaan radas XRD dan XRF dan disokong oleh kajian kepustakaan dengan mengumpulkan pandangan dan hasil daripada kajian penyelidikan lampau.

## Latar belakang

Terdapat ramai sarjana atau pengkaji telah menyatakan tentang kehebatan teknologi yang dimiliki oleh orang Melayu, terutamanya apabila Melayu sudah Islam atau disebut Melayu-Islam. Sebahagian sarjana juga telah menyusur kembali kegemilangan masyarakat Melayu sewaktu sebelum Islam tiba iaitu sama ada masih berkepercayaan Animisme atau beragama Buddha-Hindu yang disebut Melayu-PraIslam.

Selain itu, kehebatan daripada sudut pembinaan sewaktu Melayu-Islam banyak dibicarakan terutamanya sewaktu zaman kegemilangan Kerajaan Melaka seperti yang ditulis oleh Hasanuddin pada 2017 melalui bukunya *Teknologi Kesultanan Melaka*.<sup>1</sup> Hasanuddin menulis berdasarkan catatan Portugis terhadap Melaka. Antara teknologi yang telah beliau kenal pasti sewaktu kegemilangan kerajaan Melayu Melaka adalah keintelektualan masyarakat Melaka, teknologi pembinaan termasuklah infrastruktur kota yang kukuh, teknologi dalam bidang pertanian dan pengairan, penciptaan senjata api, pelayaran, penggunaan pengangkutan darat, amalan perubatan dan bahan kimia, aktiviti perlombongan dan galian, tempaan logam dan strategi ketenteraan termasuk juga kekuatan ketumbukan pasukan tentera.<sup>2</sup>

Bagi teknologi atau pengetahuan yang terdapat Melayu PraIslam, banyak dibicarakan oleh Shaharir, dalam bukunya *Unsur Etnosains Malayonesia dalam Bahasa Melayu Sejak Abad ke-5 Masihi*. Beliau dan penulis lain dalam buku ini menghuraikan dan mengeluarkan teknologi, sains dan pemikiran masyarakat Melayu sejak abad ke-5 Masihi iaitu semasa sebelum kedatangan Islam di alam Melayu.<sup>3</sup> Mohamad Alinor juga banyak membincangkan tentang matematik, simpulan dan ikatan, serta lain-lain lagi berkenaan pemikiran sains dan teknologi masyarakat Melayu sebelum kedatangan Islam.<sup>4</sup> Walaubagaimanapun, perbincangan berhubung teknologi artifak yang dijumpai melalui kajian secara arkeologi terutamanya tembikar tanah masih kurang mendapat perhatian. Kebanyakan penyelidik hanya menumpukan kepada tipologi, bentuk dan kegunaan artifak tembikar tanah sahaja.

Dari sudut epistemologi, teknologi berasal daripada perkataan Inggeris, *technology* (Belanda dan Perancis, *tecnologi*; Portugis dan Sepanyol, *tecnologia*; Jerman, *technic*) yang terbit daripada perkataan Yunani, *techne + logos*. *Techne* bermaksud membuat sesuatu benda atau bertukang dan sering dikaitkan dengan seni manakala *logos* bererti ilmu atau kajian. Teknologi pada asalnya dalam bahasa Eropah bermaksud pertukangan atau seni.<sup>5</sup> Oleh yang demikian, makalah ini akan membincangkan tentang peranan yang dimainkan oleh tembikar tanah sebagai bahan ciptaan teknologi masyarakat prasejarah dan juga digunakan sebagai barang

---

<sup>1</sup> Hasanuddin Yusof. 2017. *Teknologi Kesultanan Melaka: Membongkar Keagungan Berdasarkan Catatan Portugis*, Negeri Sembilan: Cintai Publication.

<sup>2</sup> *Ibid.*

<sup>3</sup> Shaharir Mohamad Zain. 2015. *Unsur Etnosains Malayonesia dalam Bahasa Melayu Sejak Abad ke-5 Masihi*, Kuala Lumpur: Dewan Bahasa & Pustaka.

<sup>4</sup> Mohamad Alinor Abdul Kadir. 2015a. Sains Matematik dalam kebudayaan berbahasa Melayu, dalam Shaharir Mohamad Zain (pnyt.). *Unsur Etnosains Malayonesia dalam Bahasa Melayu Sejak Abad ke-5 Masihi*, Kuala Lumpur: Dewan Bahasa & Pustaka, 163-177; Mohamad Alinor Abdul Kadir. 2015b. Pematematikan simpulan dan ikatan dalam bahasa Melayu, dalam Shaharir Mohamad Zain (pnyt.). *Unsur Etnosains Malayonesia dalam Bahasa Melayu Sejak Abad ke-5 Masihi*, Kuala Lumpur: Dewan Bahasa & Pustaka, 516-559; Mohamad Alinor Abdul Kadir. 2015c. Bahasa Melayu bahasa ilmu: Bukti menerusi pembilangan dalam bahasa Melayu, dalam Shaharir Mohamad Zain (pnyt.). *Unsur Etnosains Malayonesia dalam Bahasa Melayu Sejak Abad ke-5 Masihi*, Kuala Lumpur: Dewan Bahasa & Pustaka, 404-414.

<sup>5</sup> Wan Ramli Wan Daud. 2007. Pengislaman dan pemeribumian kejuruteraan dan teknologi. *Kesturi*, 17(1&2), 87-100.

Tembikar tanah sebagai barang perdagangan dan pencapaian teknologi masyarakat prasejarah

perdagangan yang berlaku antara masyarakat yang tinggal di pedalaman dan juga masyarakat di pesisir dan kuala sungai.

## Hasil dan perbincangan

Tembikar tanah merupakan antara peralatan yang digunakan oleh masyarakat prasejarah sebagai alatan kegunaan dalam kehidupan seharian. Tembikar tanah dipercayai mula digunakan dan dibuat oleh masyarakat Neolitik. Oleh yang demikian, boleh dikatakan setiap tapak Neolitik di Malaysia dapat dijumpai tinggalan pecahan tembikar dan terdapat juga sedikit tembikar tanah yang lengkap.<sup>6</sup>Namun, menurut Rivka, manusia mula mengenali penggunaan tanah liat sejak zaman Mesolitik iaitu kira-kira 12,000 tahun lalu apabila manusia waktu itu telah pandai membentuk arca haiwan dan tubuh manusia menggunakan tanah liat yang tidak dibakar.<sup>7</sup>

Namun, pada 10,000 tahun dahulu, masyarakat prasejarah di kawasan pedalaman telah pandai bercucuk tanam dan masyarakat pesisir pantai telah mula mengetahui dan menggunakan hasil hutan. Perkembangan masyarakat prasejarah ini telah mengubah fungsi tanah liat.<sup>8</sup> Asyaari telah menyatakan masyarakat prasejarah mula merasakan bahawa tanah liat sebagai salah satu alat keperluan yang penting dalam kehidupan seharian mereka untuk dijadikan sebagai bekas menyimpan makanan dan alat untuk menyediakan makanan dalam kehidupan seharian.<sup>9</sup> Kepentingan ini dilihat oleh masyarakat prasejarah apabila mereka memerlukan perkakas untuk memasak dan menyimpan makanan yang telah dimasak. Penggunaan tembikar sebagai peralatan kegunaan harian bermula apabila masyarakat prasejarah telah mengetahui sifat tanah liat iaitu mudah dibentuk sewaktu basah dan menjadi keras sewaktu kering terutamanya selepas dibakar. Pengetahuan ini berkembang dengan penghasilan pelbagai jenis tembikar tanah yang digunakan sebagai peralatan kehidupan seharian dengan pelbagai tujuan seperti memasak, menyimpan makanan serta air minuman.<sup>10</sup> Sebahagian jumpaan tembikar tanah oleh penyelidik lalu di tapak-tapak arkeologi boleh dilihat dalam Jadual 1 di bawah.

**Jadual 1.** Tapak dan bentuk tembikar tanah yang dijumpai pengkaji lampau

	TAPAK	BENTUK	SUMBER
1	Bukit Tengku Lembu, Perlis	Pelbagai bentuk seperti 1. Pasu berbentuk trumpet 2. Pasu silinder 3. Bekas bermulut lebar 4. Goblet 5. Mangkuk	Peacock 1959 Sieveking 1962 William-Hunt 1952 Tweedie 1953

*bersambung*

<sup>6</sup> Muhamad Shafiq Mohd Ali, Zuliskandar Ramli & Nur Sarahah Mohd Supian. 2018. Analisis kandungan kimia tembikar prasejarah: Jumpaan di Gua Jaya, Ulu Kelantan. Kertas kerja dibentangkan di Seminar Kelangsungan Pemikiran, Jati Diri & Budaya Melayu 2018. Anjuran Projek Penyelidikan Dana Peneraju Cabaran Perdana Akal Budi Melayu, Universiti Kebangsaan Malaysia. Bangi, 18 Disember

<sup>7</sup> Rivka, Gonen. 1973. *Ancient Pottery*, Britain: Cassell & Co. Ltd.

<sup>8</sup> Gardner, E.J. 1978. *The Pottery Technology of the Neolithic Period in Southeastern Europe*. Tesis PhD, University of California, USA; Weinhold, R. 1983. *The Many Faces of Clay*, Germany: Druckerei Fortschritt Erfurt.

<sup>9</sup> Asyaari Muhamad. 2002. Perkembangan tembikar prasejarah di Malaysia. *Jurnal Arkeologi Malaysia*, 15, 29-37.

<sup>10</sup> Asyaari Muhamad. 2010. Seramik purba yang diperdagangkan di Semenanjung Malaysia. *SARI-International Journal of the Malay World*, 28, 3 – 40.

		Kebanyakan pecahan yang dijumpai mempunyai hiasan tanda tali dan juga tiada hiasan	
2	Bukit Wang Pisang, Perlis	Mangkuk bermotif cap tali	Peacock 1959
3	Bukit Batu Hampar, Perlis	Tidak dikenal pasti tetapi mempunyai hiasan cap tali	Adi Taha 1983
4	Gua Bukit Lintas, Perlis	Tidak dikenal pasti tetapi mempunyai hiasan cap tali	Adi Taha 1983
5	Gua Bukit Kecil, Perlis	Tidak dikenal pasti	Adi Taha 1983
6	Gua Merang, Perlis	Tidak dikenal pasti tetapi mempunyai hiasan cap tali	Adi Taha 1983
7	Gua Bukit Kerengga, Perlis	Tidak dikenal pasti	Adi Taha 1983
8	Gua Tahi Kelawar, Perlis	Tidak dikenal pasti tetapi mempunyai hiasan cap tali	Adi Taha 1983
9	Gua Gergasi, Perlis	Tembikar berkaki tiga mempunyai hiasan cap tali	Adi Taha 1987
10	Bukit Wang Tangga, Perlis	Tidak dikenal pasti tetapi mempunyai hiasan cap tali	William-Hunt 1952
11	Bukit Ketri, Perlis	Tidak dikenal pasti tetapi mempunyai hiasan cap tali	William-Hunt 1952
12	Gua Bintong, Perlis	Tidak dikenal pasti tetapi mempunyai hiasan cap tali dan beberapa motif lain	Adi Taha 1987 William-Hunt 1952 Collings 1937
13	Gua Tembus, Perlis	Mangkuk bermotif cap tali	William-Hunt 1952
14	Gua Berangin, Perlis	Tidak dikenal pasti tetapi mempunyai hiasan cap tali	William-Hunt 1952
15	Gua Tempah, Perlis	Tidak dikenal pasti tetapi mempunyai hiasan cap tali	William-Hunt 1952
16	Bukit Chuping, Perlis	Tidak dikenal pasti tetapi mempunyai hiasan cap tali	William-Hunt 1952 Collings 1937 Sieveking 1962
17	Gua Berhala, Kedah	30 pecahan tembikar berkaki tiga berhiasan cap tali	William-Hunt 1952 Peacock 1964 Peacock 1959 Sieveking 1956
18	Gua Pasir, Kedah	Pecahan tembikar berkaki tiga berhiasan cap tali	Adi Taha 1987
19	Gua Kerbau, Kedah	Tidak dikenal pasti tetapi mempunyai hiasan cap tali	Adi Taha 1987
20	Gua Debu, Kedah	Tidak dikenal pasti tetapi mempunyai pelbagai jenis hiasan	Collings 1936
21	Gua Kelawar, Kedah	Tidak dikenal pasti tetapi mempunyai hiasan cap tali	Collings 1936
22	Gua Pulai, Kedah	Tidak dikenal pasti tetapi mempunyai hiasan cap tali	Collings 1936
23	Gua Harimau, Perak	Mangkuk bermotif cap tali	William-Hunt 1952 Zolkurnian 1989
24	Gua Kajang, Perak	Bekas air berhiasan cap tali	Evans 1928 William-Hunt 1951
25	Gua Gelok, Perak	Tidak dikenal pasti tetapi mempunyai hiasan cap tali	William-Hunt 1952
26	Gua Batu Tukang I & III, Perak	Tidak dikenal pasti tetapi mempunyai hiasan cap tali	William-Hunt 1952
27	Gua Badak, Perak	Tidak dikenal pasti tetapi mempunyai hiasan cap tali	William-Hunt 1952
28	Gua Jepai, Perak	Mangkuk, bekas mempunyai hiasan cap tali	William-Hunt 1951

*bersambung*

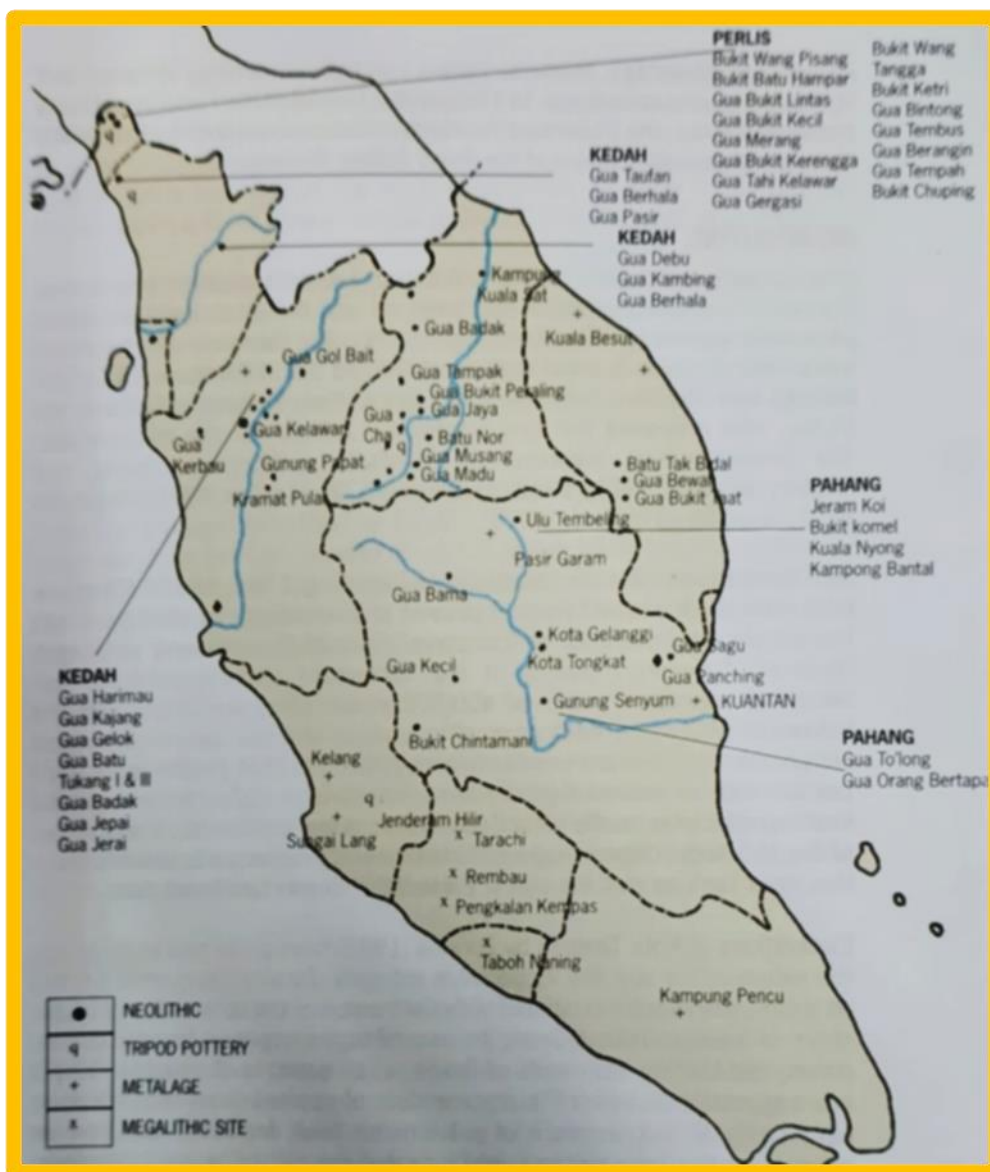
Tembikar tanah sebagai barang perdagangan dan pencapaian teknologi masyarakat prasejarah

29	Gua Jerai, Perak	Tidak dikenal pasti tetapi mempunyai hiasan cap tali	William-Hunt 1951
30	Gua Kerbau, Perak	Tidak dikenal pasti tetapi mempunyai hiasan cap tali	Evans 1928 William-Hunt 1952
31	Gol Ba'it, Perak	Tidak dikenal pasti tetapi mempunyai hiasan cap tali	Callenfels & Noone 1940
32	Gua Kelawar, Perak	Tidak dikenal pasti tetapi mempunyai hiasan cap tali	Adi Taha & Zulkifli 1990
33	Gua Tok Sik, Baling, Kedah	Pecahan bahagian badan tembikar jenis mangkuk dan tempayan. Mempunyai hiasan seperti torehan selari, torehan silang dan torehan menggunakan kulit kerang	Muhammad Afiq Omar et al. 2015
34	Gua Baling, Baling, Kedah	Pecahan tidak dikenal pasti dan tiada hiasan pada pecahan tembikar.	Muhammad Afiq Omar et al. 2016
35	Gua Kambing, Baling, Kedah	Pecahan tidak dikenal pasti kerana terlalu kecil dan tidak mempunyai hiasan	Mohd Fauzan Zuraidi 2022
36	Gua Cha, Gua Musang, Kelantan	Kepelbagaian bentuk tembikar tanah hasil daripada alat iringan kematian seperti mangkuk berdasar bulat sehingga tembikar berkaki, daripada tiada motif hiasan sehingga mempunyai pelbagai bentuk hiasan.	Adi Taha 2007, Noone 1939, Sieveking 1954-55, Peacock 1959.
37	Gua Madu, Gua Musang, Kelantan	Banyak pecahan yang tidak diketahui bahagiannya.	Tweedie 1940
38	Gua Peraling, Gua Musang, Kelantan	Pelbagai bentuk tembikar yang mempunyai hiasan tanda tali dan dan digunakan sebagai bekalan kubur dan kegunaan harian.	Adi Taha 2007
39	Gua Chawas, Gua Musang, Kelantan	Pelbagai bentuk pecahan yang mempunyai hiasan tanda tali dan tidak mempunyai hiasan.	Adi Taha 2007
40	Gua Tagut, Gua Musang, Kelantan	Jumpaun 2 pecahan yang tidak diketahui bahagiannya.	Peacock 1968
41	Gua Tambaq, Gua Musang, Kelantan	Banyak pecahan yang tidak diketahui bahagiannya.	Peacock 1968
42	Gua Jaya, Gua Musang, Kelantan	Bahagian badan, bibir dan karinasi yang kebanyakannya mempunyai motif tanda tali dan beberapa jumpaan mempunyai motif garis selari, zig-zag	Nur Sarahah et al. 2018; Muhamad Shafiq et al. 2021
43	Kampung Dusun Raja, Kuala Betis, Gua Musang, Kelantan	Kaki tripod dalam bentuk kon	Leong Sau Heng 1990
44	Gua Kelew, Gua Musang, Kelantan	Bahagian badan, bibir dan karinasi yang kebanyakannya mempunyai motif tanda tali dan beberapa jumpaan mempunyai motif garis selari.	Muhamad Shafiq et al. 2022

*bersambung*

45	Gua Lubang Kelawar Batu Tambah, Gua Musang Kelantan	Bahagian badan, bibir dan karinasi yang kebanyakannya mempunyai motif tanda tali dan beberapa jumpaan mempunyai motif garis selari.	Muhamad Shafiq et al. 2023; Wan Noor Shamimi et al. 2019.
46	Gua Kecil Batu Tambah, Gua Musang, Kelantan	Bahagian badan, bibir dan karinasi yang kebanyakannya mempunyai motif tanda tali dan beberapa jumpaan mempunyai motif garis selari.	Wan Noor Shamimi Wan Azhar & Zuliskandar Ramli 2018
47	Gua Batu Cincin, Gua Musang, Kelantan	Banyak pecahan yang tidak diketahui bahagiannya.	Adi Taha 2007

Rajah 1. Tapak Neolitik di Semenanjung Malaysia



Tembikar tanah sebagai barang perdagangan dan pencapaian teknologi masyarakat prasejarah

Tembikar tanah yang dijumpai di tapak arkeologi perlu diketahui sama ada ia dibuat oleh masyarakat setempat atau dibawa daripada luar. Jika tembikar tersebut dibuat oleh masyarakat setempat, makanya boleh dibuktikan tentang kearifan masyarakat setempat waktu lampau dalam teknologi pembuatan tembikar. Jika tembikar tersebut dibawa dari kawasan lain, dapat dibuktikan bahawa masyarakat setempat waktu itu telah mempunyai hubungan dengan masyarakat luar. Ini dapat membuktikan tentang kearifan tempatan masyarakat prasejarah waktu lampau. Asal usul tembikar boleh diketahui dengan menganalisis sumber bahan mentah iaitu tanah liat untuk membuat tembikar tersebut. Karina Ariffin menyatakan bahawa pembuat tembikar hanya akan mengambil tanah liat dalam lingkungan tujuh kilometer sahaja.<sup>11</sup> Mohd Kamaruzzaman dan rakan-rakan pula menyatakan sumber tanah liat di Pulau Kalumpang diambil antara 7 hingga 14 kilometer iaitu mengambil kira jarak antara Pulau Kalumpang dengan Kuala Sepetang dan Kuala Gula. Namun di Pulau Kalumpang, tempat yang jauh untuk mengambil tanah liat boleh dihubungkan dengan menggunakan perahu.<sup>12</sup>

Bagi mengetahui sumber tanah liat yang digunakan bagi membuat tembikar, analisis kimia boleh dilakukan untuk mendapatkan kandungan kimia dan morfologi yang paling penting adalah untuk mendapatkan asal usul tembikar.<sup>13</sup> Perkara ini boleh dilakukan dengan membandingkan kandungan kimia tembikar dengan tanah liat yang berada di sekitar kawasan jumpaan. Jika kandungan kimia tembikar hampir sama dengan sampel tanah liat kawasan sekitarnya, dapatlah dipastikan tembikar tersebut dibuat di sekitar kawasan tersebut oleh masyarakat setempat. Jika tidak sama, dapatlah dipastikan bahawa tembikar tersebut dibawa dari luar dengan kaedah pertukaran barang antara masyarakat pesisir dengan masyarakat pedalaman. Ujian secara kimia dengan mendapatkan kandungan mineral atau unsur yang terdapat dalam tembikar telah banyak dilakukan oleh penyelidik lampau.

---

<sup>11</sup> Karina Ariffin. 1990. Social aspects of pottery manufacture in Boera, Papua New Guinea. Kertas kerja dibentangkan di 14th Congress of Indo Pacific Prehistoric Association, Yogyakarta.

<sup>12</sup> Mohd Kamaruzzaman Abdul Rahman, Mohamad Deraman, Ramli Jaya & Mohd Ali Sufi. 1991. Kajian sains terhadap jumpaan tembikar tanah di Pulau Kalumpang, Perak: Keputusan Awal. *Jurnal Arkeologi Malaysia*, 4, 59 – 73.

<sup>13</sup> Mohd Anuar Fauzi. 1991. Penggunaan teknik pembelauan Pancaran-X: Mengenal pasti kandungan mineral dalam kajian tembikar purba. Tesis Jabatan Geologi, Fakulti Sains, UKM; Chia, Stephen. 1997. Prehistoric pottery sources and technology in Peninsular Malaysia, based on compositional and morphological studies. *Malaysia Museum Journal*, 33, 91 – 125; Ertem, E. & Demirci, S. 1999. Characteristics of Hittite pottery sherds from sites in the Kilirmak Basin. *Journal of Archaeological Science*, 26, 1017 – 1023; Bishop, R.L., Rands, R.L. & Holley, G.R. 1982. Ceramic compositional analysis in archaeological perspective. *Advance in Archaeological Method and Theory*, 5, 275 – 327.



Antara tembikar tanah yang telah dikaji oleh penyelidik lalu adalah seperti tembikar di Kota Melawati, Selangor,<sup>14</sup> Pulau Kalumpang,<sup>15</sup> Gua Angin, Kota Gelanggi, Pahang,<sup>16</sup> Gua Peraling, Kelantan,<sup>17</sup> Gua Bukit Chawas,<sup>18</sup> Gua Cha, Kelantan<sup>19</sup>, Gua Jaya, Kelantan,<sup>20</sup> Bukit Menteri, Selangor,<sup>21</sup> Kodiang, Kedah,<sup>22</sup> Gua Harimau, Gua Tukang, Gua Gelok dan Gol Bait di Perak.<sup>23</sup> Hasil daripada kajian ini mendapati masyarakat prasejarah di kawasan yang dinyatakan di atas telah membuat tembikar tanahnya tersendiri apabila terdapat persamaan antara kandungan kimia dalam tembikar tanah dengan kandungan kimia yang terdapat dalam tanah liat yang menjadi sumber bahan mentah utama dalam pembuatan tembikar tanah. Apa yang boleh dikatakan dengan aktiviti pembuatan tembikar tanah ini adalah, masyarakat prasejarah telah mampu untuk memilih bahan iaitu tanah liat yang sesuai untuk digunakan sebagai bahan mentah. Selain itu, dapatlah dikatakan bahawa masyarakat prasejarah telah mampu mendapatkan api yang marak untuk mengering dan membakar tanah liat supaya menjadi lebih keras.

Walau bagaimana pun, terdapat juga tapak yang tidak mempunyai persamaan antara kandungan kimia tembikar tanah dan juga sumber bahan mentah di kawasan jumpaan tembikar.<sup>24</sup> Ini adalah kerana tembikar yang dijumpai di tapak arkeologi tersebut dibawa daripada luar kawasan. Mungkin juga terdapat urusan perdagangan atau pertukaran barang telah dilakukan oleh masyarakat prasejarah antara masyarakat yang tinggal di pedalaman dengan masyarakat yang tinggal di pesisir.

---

<sup>14</sup> Zuliskandar Ramli, Yunus Sauman & Nik Hassan Shuhaimi Nik Abdul Rahman. 2011. Analisis komposisi tembikar tanah, mortar dan bata yang terdapat di Kota Melawati, Selangor. *Jurnal Arkeologi Malaysia*, 24, 93 – 131.

<sup>15</sup> Mohd Kamaruzzaman Abdul Rahman, Mohamad Deraman, Ramli Jaya & Mohd Ali Sufi. 1991. Kajian sains terhadap jumpaan tembikar tanah di Pulau Kalumpang, Perak: Keputusan Awal. *Jurnal Arkeologi Malaysia*, 4, 59 – 73.

<sup>16</sup> Zuliskandar Ramli, Zobir Hussein, Asmah Yahya & Zulkifli Jaafar. 2001. Chemical analysis of prehistory pottery sherds found at Gua Angin, Kota Gelanggi Complex, Jerantut, Pahang, Malaysia. *Jurnal Arkeologi Malaysia*, 14, 1 – 12.

<sup>17</sup> Zuliskandar Ramli, Mohd Zobir Hussein, Asmah Yahaya & Kamaruddin Zakaria. 2006. Preliminary analysis of prehistoric pottery sherds excavated at Gua Peraling and Gua Cha, Ulu Kelantan, Malaysia. *Jurnal Arkeologi Malaysia*, 19, 27 – 36.

<sup>18</sup> Zuliskandar Ramli, Mohd Zobir Hussein, Asmah Yahaya, Kamaruddin Zakaria & Mahfuz Nordin. 2007. Kajian komposisi kimia kalam semah dan tembikar tanah yang ditemui di Gua Bukit Chawas. *Jurnal Arkeologi Malaysia*, 20, 22 – 65.

<sup>19</sup> Asyaari Muhamad. 1998. Analisis X-Ray Fluorescence tembikar tanah di Perak. *Jurnal Arkeologi Malaysia*, 11, 1 – 40; Zuliskandar Ramli, Mohd Zobir Hussein, Asmah Yahaya & Kamaruddin Zakaria. 2006. Preliminary analysis of prehistoric pottery sherds excavated at Gua Peraling and Gua Cha, Ulu Kelantan, Malaysia. *Jurnal Arkeologi Malaysia*, 19, 27 – 36.

<sup>20</sup> Muhamad Shafiq Mohd Ali, Zuliskandar Ramli & Nur Sarahah Mohd Supian. 2018. Analisis kandungan kimia tembikar prasejarah: Jumpaan di Gua Jaya, Ulu Kelantan. Kertas kerja dibentangkan di Seminar Kelangsungan Pemikiran, Jati Diri & Budaya Melayu 2018. Anjuran Projek Penyelidikan Dana Peneraju Cabaran Perdana Akal Budi Melayu, Universiti Kebangsaan Malaysia. Bangi, 18 Disember; Muhamad Shafiq Mohd Ali, Zuliskandar Ramli, Nur Sarahah Mohd Supian. 2021. Geochemistry and mineralogy of prehistoric pottery shards found at Gua Jaya, Nenggiri Valley, Kelantan, Malaysia. *Bulletin of the Geological Society of Malaysia*, 72,2, 205-213.

<sup>21</sup> Asyaari Muhamad. 1998. Analisis X-Ray Fluorescence tembikar tanah di Perak. *Jurnal Arkeologi Malaysia*, 11, 1 – 40

<sup>22</sup> *Ibid*, 28

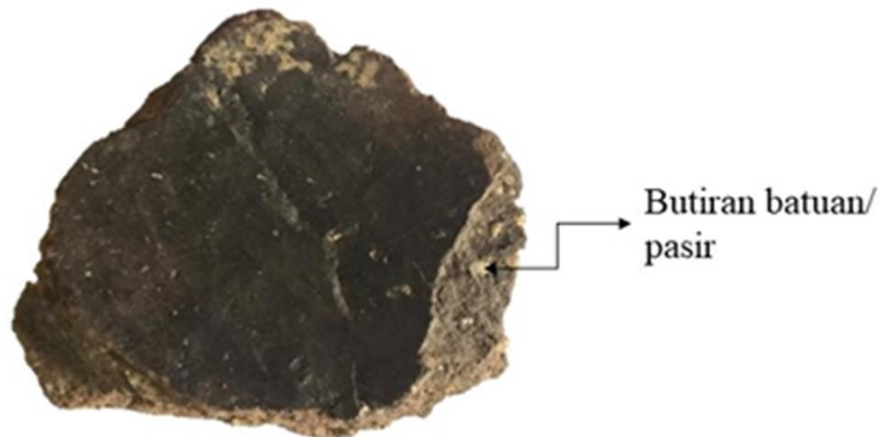
<sup>23</sup> *Ibid*, 35

<sup>24</sup> Muhamad Shafiq Mohd Ali, Zuliskandar Ramli & Nur Sarahah Mohd Supian. 2018. Analisis kandungan kimia tembikar prasejarah: Jumpaan di Gua Jaya, Ulu Kelantan. Kertas kerja dibentangkan di Seminar Kelangsungan Pemikiran, Jati Diri & Budaya Melayu 2018. Anjuran Projek Penyelidikan Dana Peneraju Cabaran Perdana Akal Budi Melayu, Universiti Kebangsaan Malaysia. Bangi, 18 Disember

Tembikar tanah sebagai barang perdagangan dan pencapaian teknologi masyarakat prasejarah

Ini selari dengan pandangan penyelidik lampau yang menyatakan perdagangan di Nusantara telah bermula sejak zaman Neolitik iaitu kira-kira 8,000 tahun lampau dan semakin aktif sejak 5,000 tahun lalu.<sup>25</sup> Masyarakat prasejarah yang berada di pesisir telah mempunyai sedikit kemajuan berbanding Masyarakat di pedalaman. Oleh itu masyarakat yang berada di pesisir yang lebih maju telah menghasilkan barang dagangan yang sangat diperlukan oleh masyarakat di pedalaman seperti tembikar tanah<sup>26</sup> kerana masyarakat di pedalaman telah mula pandai memasak yang memerlukan perkakasan memasak dan menyimpan makanan. Namun, masyarakat di pesisir turut memerlukan hasil hutan daripada masyarakat pedalaman untuk kegunaan sendiri dan juga membekalkan untuk perdagangan dengan pedagang asing yang memerlukan hasil-hasil hutan tersebut.

**Rajah 2.** Butiran batuan atau pasir dalam bancuhan bahan mentah pembuatan tembikar tanah



**Rajah 3.** Butiran batuan atau pasir pada permukaan tembikar tanah



<sup>25</sup> Zuliskandar Ramli & Nik Hassan Shuhaimi Nik Abdul Rahman. 2008. Perdagangan di Nusantara, dalam Nik Hassan Shuhaimi Nik Abdul Rahman. *Lembah Bujang dari Perspektif Arkeologi dan Pelancongan*, Bangi: Penerbit Institut Alam & Tamadun Melayu, 131-138.

<sup>26</sup> *Ibid*, 135

Berdasarkan kepada Rajah 4, dapat dilihat beberapa mineral yang terdapat dalam sampel tembikar tanah jumpaan di tapak-tapak prasejarah di Gua Musang, Kelantan. Antara kandungan yang boleh diperhatikan dalam graf kepekatan mineral tersebut adalah seperti kuartza, muskovit, ortoklas, mikroklin, mikrolit, kaolinit, anortit, albit dan aktinolit. Kandungan mineral bagi sampel tembikar tanah jumpaan di tapak arkeologi prasejarah ini adalah berdasarkan kepada radas sinar-x terbelau (*X-ray Diffraction*, XRD). Berdasarkan kandungan mineral ini, dapat dibuat beberapa pemerhatian berkenaan tembikar tanah jumpaan di gua prasejarah di Malaysia.

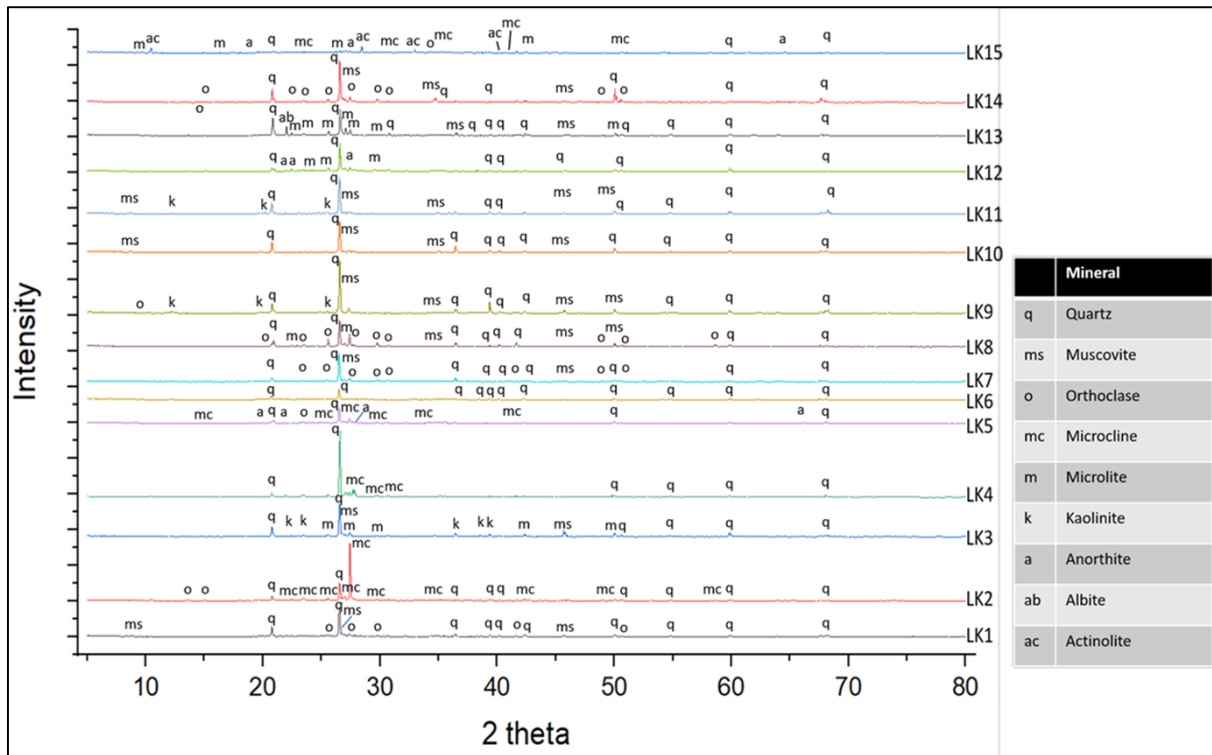
Kehadiran mineral seperti kaolinite menunjukkan tembikar tanah ini telah dibakar pada suhu kurang daripada 550°C. Ini kerana mineral kaolinite akan terurai jika tembikar tanah dibakar pada suhu melebihi 550°C. Kandungan mineral anortit pula yang terdapat dalam sampel menunjukkan beberapa sampel tembikar ini telah dibakar pada suhu melebihi 850°C. Anortit merupakan mineral yang terbentuk apabila campuran karbonatik dipanaskan pada suhu yang tinggi. Anortit merupakan mineral yang terbentuk menjadi fasa kalsium silikat yang baru apabila illit dan kalsit bertindak balas dengan suhu yang tinggi melebihi 850°C.<sup>27</sup>

Walaupun terdapatnya suhu pembakaran yang tinggi, pembakaran dipercayai dilakukan secara pembakaran terbuka berdasarkan kepada keadaan dalaman tembikar yang tidak sekata seperti yang boleh dilihat pada Rajah 2 seperti diatas. Kaedah pembakaran secara terbuka juga boleh dibuktikan lagi dengan kandungan mineral yang pelbagai dalam beberapa sampel seperti yang dinyatakan di atas kerana suhu pembakaran yang tidak sekata. Jika pembakaran dilakukan dalam relau atau secara tertutup, sudah pasti suhu pembakaran menjadi sekata dan kandungan mineral yang menjadi penanda akan menunjukkan kandungan yang sekata seperti kandungan mineral anorthite akan terdapat dalam semua sampel tembikar tanah.

---

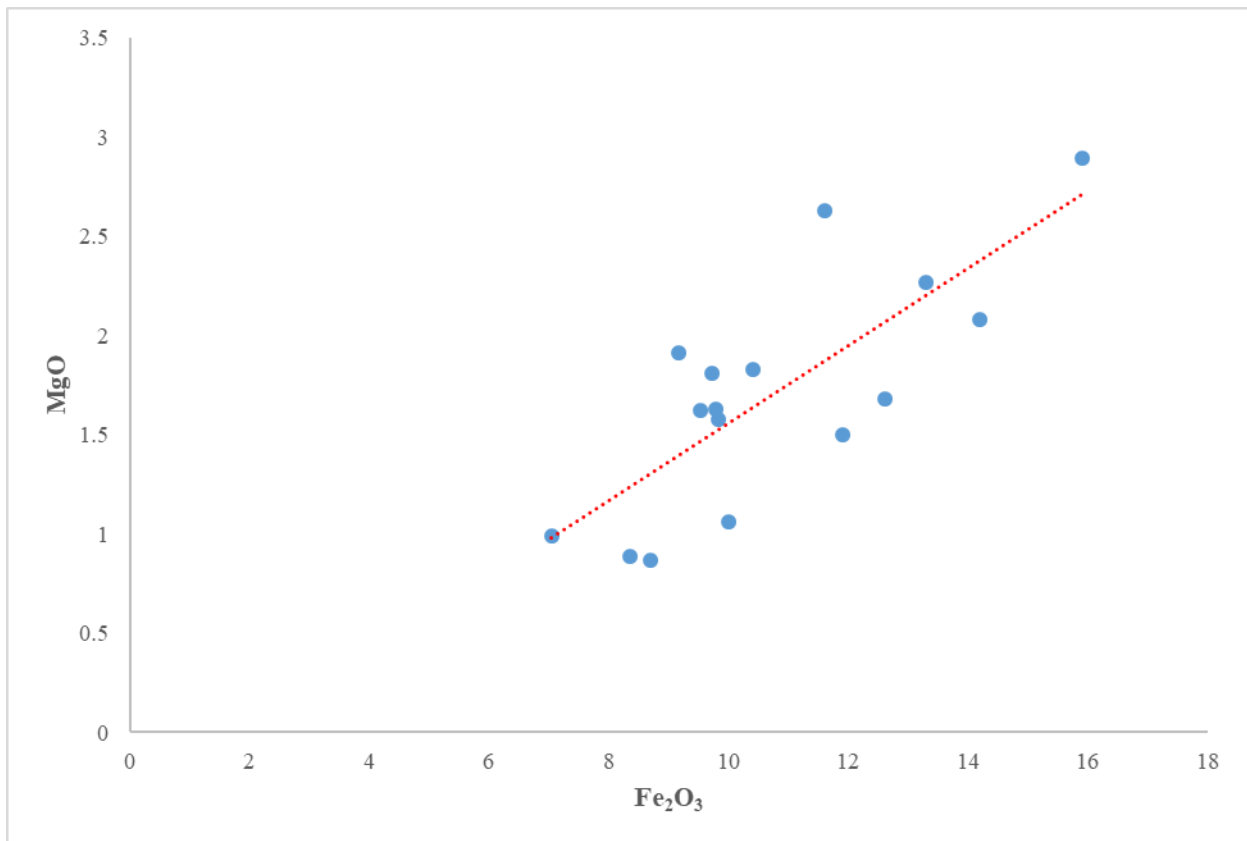
<sup>27</sup> Cardiano, P., Ioppolo, S., Concetta de Stefano, Antonello Pettignano, Sergio Sergi & Pasquale Piraino. 2004. Study and characterization of the ancient bricks of monastery of San Filippo di Fragala in Frazzano (Sicily). *Analytica Chimica Acta*, 519, 103-111.

Tembikar tanah sebagai barang perdagangan dan pencapaian teknologi masyarakat prasejarah



**Rajah 4.** Kepekatan kandungan mineral dalam sampel tembikar tanah prasejarah yang terdapat di Gua Lubang Kelawar, Gua Musang, Kelantan

Selain daripada sumber kandungan mineral bahan, analisis terhadap kandungan unsur utama dan juga unsur surih juga boleh dilakukan terhadap sampel tembikar tanah dengan menggunakan radas pendarkilau sinar-x (*X-ray Fluorescence*, XRF). Kandungan unsur utama dan juga unsur surih ini akan menunjukkan bahan asas atau kandungan kimia bahan mentah iaitu tanah liat yang digunakan untuk membuat tembikar tanah prasejarah. Jika dilihat kepada Rajah 5, garisan lurus bertanda merah merupakan purata bacaan kandungan magnesium melawan kandungan silika. Dapat kita perhatikan tanda titik biru (sampel) tidak berada pada jarak yang jauh dengan garisan purata. Ini menunjukkan secara umumnya bahawa kesemua sampel tembikar tanah yang dianalisis berkongsi kawasan sumber bahan mentah iaitu tanah liat yang sama.

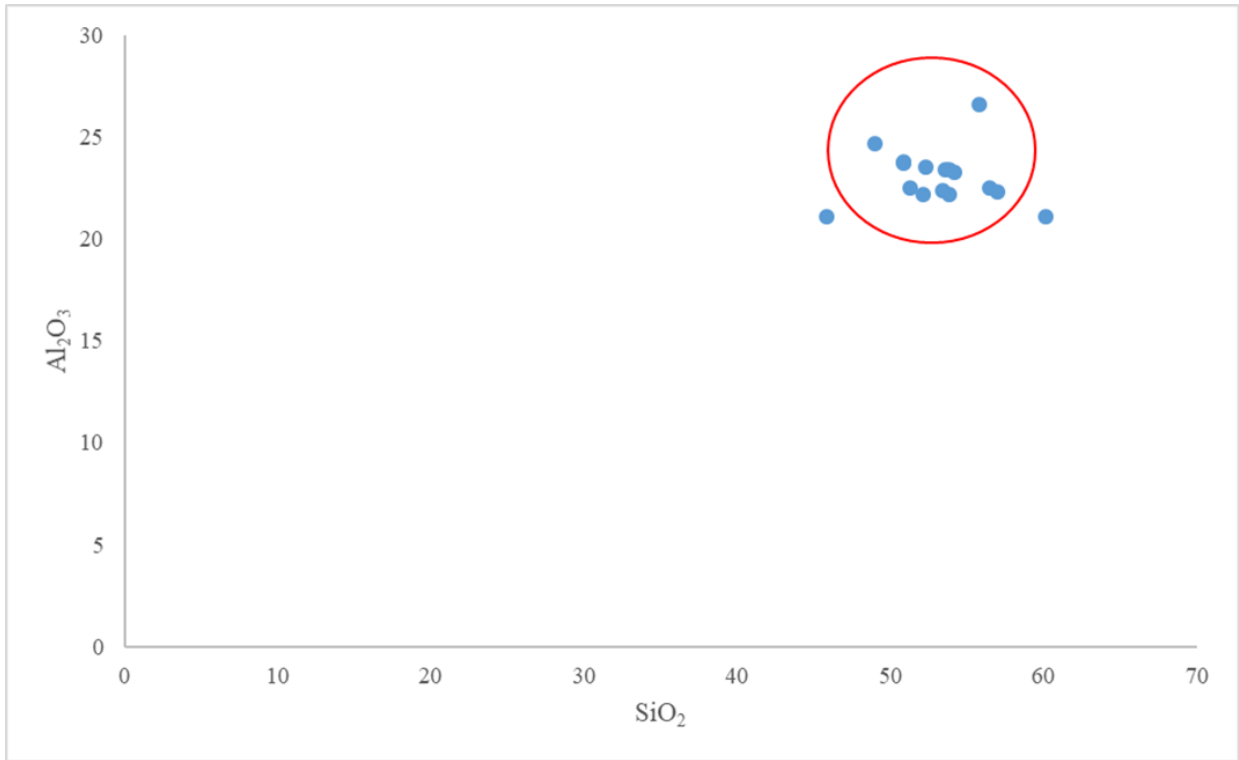


**Rajah 5.** Graf magnesium oksida melawan ferum oksida

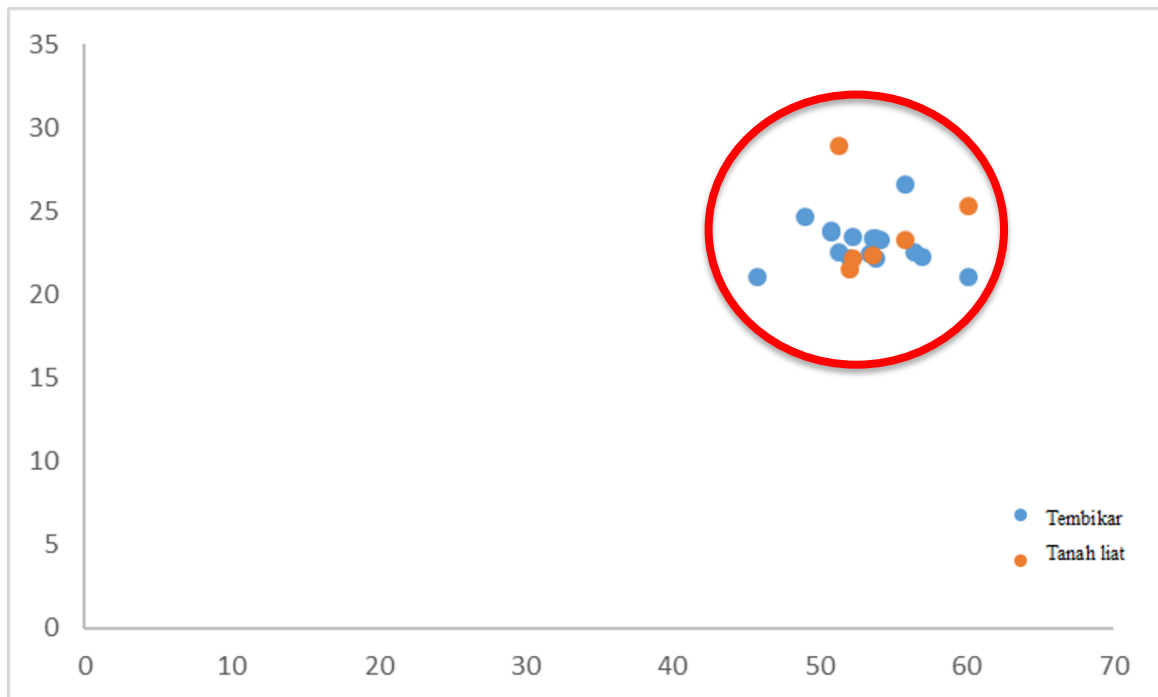
Rajah 6 memperlihatkan bahawa terdapat pengelompokan pada kandungan unsur Al-Si pada sampel tembikar tanah. Pengelompokan ini adalah disebabkan persamaan dalam kandungan unsur Al-Si. Ini menunjukkan terdapatnya persamaan dalam sumber tanah liat yang digunakan untuk membuat tembikar tanah dan menyimpulkan bahawa tanah liat yang digunakan untuk membuat tanah liat ini diambil dari kawasan yang sama.

Manakala, Rajah 7 pula menunjukkan terdapatnya pengelompokan unsur surih dalam sampel tembikar (biru) dan juga sampel tanah liat yang berada di sekitar kawasan jumpaan tembikar tanah (jingga). Pengelompokan sampel tembikar tanah dan sampel tanah liat menunjukkan terdapatnya persamaan dalam kandungan unsur yang terdapat dalam sampel tembikar dan tanah liat yang mengukuhkan lagi bukti tanah liat yang digunakan untuk membuat tembikar tanah prasejarah ini diambil dari kawasan yang sama. Ini menjadi bukti bahawa tanah liat yang digunakan untuk membuat tembikar tanah ini diambil dari kawasan sekitar jumpaan, dan ini menimbulkan andaian bahawa masyarakat yang menetap di dalam gua jumpaan tembikar tanah prasejarah telah membuat perkakasan berasaskan tanah liat dalam bentuk tembikar tanah itu sendiri bagi kegunaan seharian mereka.

Tembikar tanah sebagai barang perdagangan dan pencapaian teknologi masyarakat prasejarah



**Rajah 6.** Grap aluminium oksida melawan silikon oksida

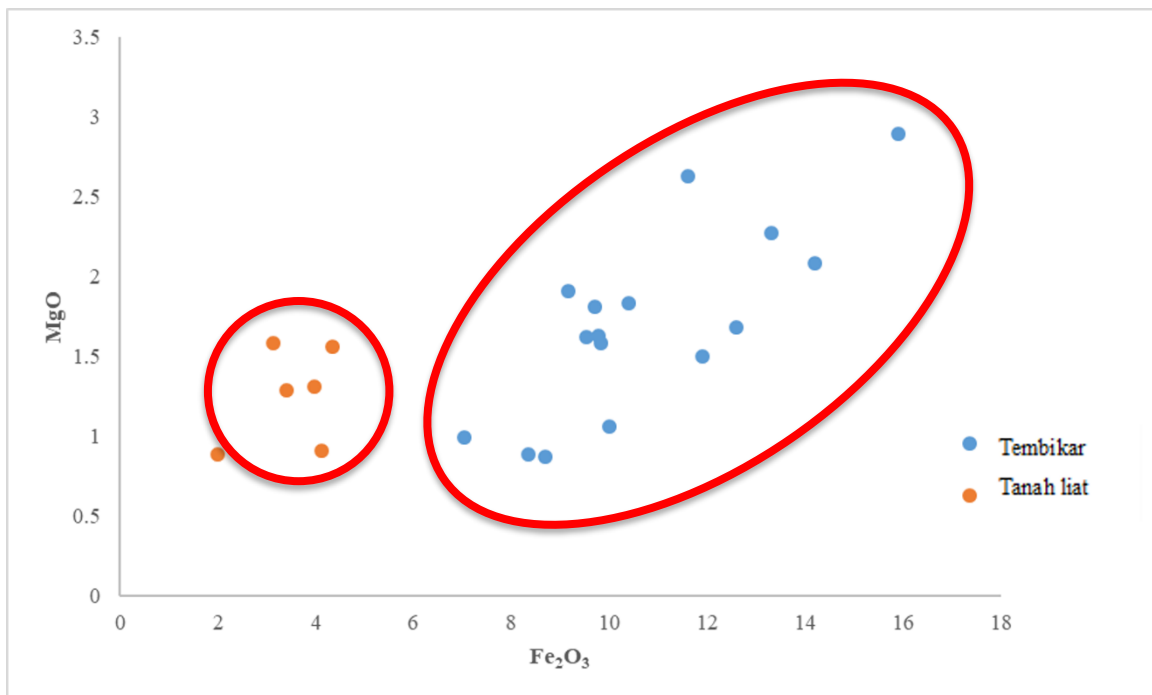


**Rajah 7.** Graf perbandingan unsur sampel tembikar tanah dan sampel tanah liat yang terdapat di kawasan sekitar tapak arkeologi

Walaupun demikian, bukanlah semua hasil analisis menunjukkan terdapatnya pengelompokan yang sama antara sampel tembikar tanah dengan sampel tanah liat di kawasan sekitar jumpaan tembikar tanah. Terdapat juga pengelompokan yang berbeza antara sampel tembikar tanah dan sampel tanah liat seperti yang terdapat di Rajah 8 iaitu graf perbandingan unsur sampel

tembikar tanah dan sampel tanah liat yang terdapat di kawasan sekitar tapak arkeologi Ulu Kelantan bagi unsur magnesium dan besi dan Rajah 9 yang menunjukkan graf perbandingan unsur sampel tembikar tanah dan sampel tanah liat yang terdapat di kawasan sekitar tapak arkeologi Ulu Kelantan bagi unsur aluminium dan silikon.

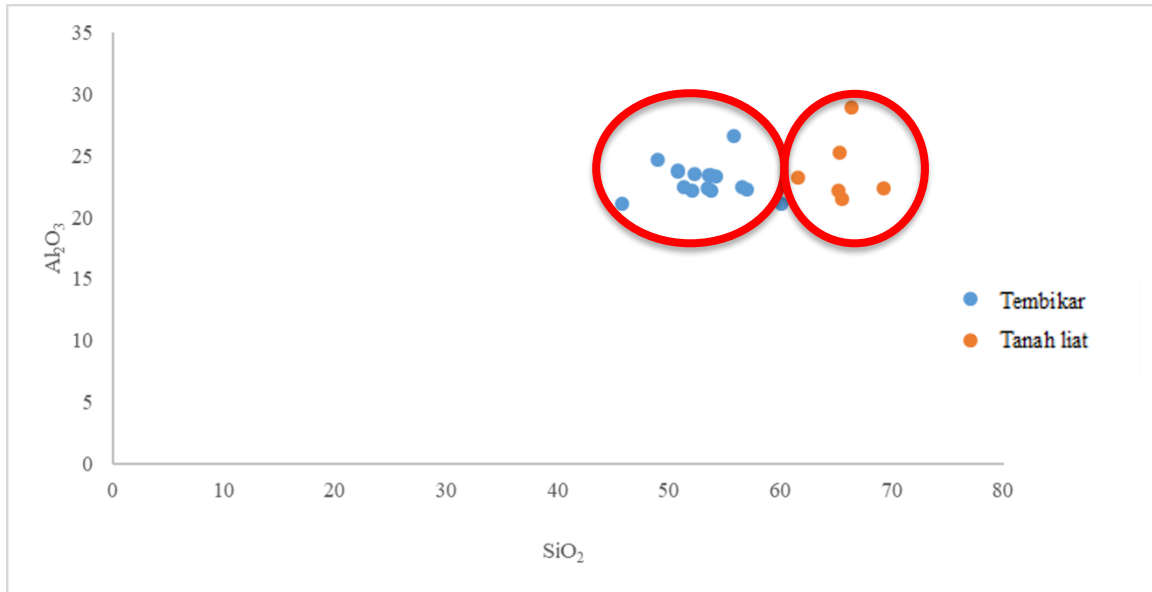
Kelompok yang berbeza ini menunjukkan wujudnya perbezaan dalam kandungan unsur antara sampel tembikar tanah dan sampel tanah liat. Perbezaan ini menunjukkan sumber bahan mentah utama iaitu tanah liat yang digunakan untuk membuat tembikar tanah tidak diambil di sekitar kawasan sekitar. Perbezaan kandungan unsur antara sampel tembikar dan sampel tanah liat menunjukkan tembikar tanah yang dijumpai tidak dibuat di kawasan sekitar dan masuk melalui urusan perdagangan antara masyarakat di pesisir dengan masyarakat pedalaman.<sup>28</sup> Masyarakat di pesisir memerlukan hasil hutan yang diperolehi daripada pedalaman untuk dijadikan barang perdagangan antara masyarakat pesisir yang mempunyai urusan perdagangan dengan pedagang-pedagang asing. Masyarakat pedalaman pula memerlukan tembikar tanah yang biasanya dibuat oleh masyarakat yang berada di pesisir untuk kegunaan memasak dan juga menyimpan makanan yang telah dimasak.



**Rajah 8.** Graf perbandingan unsur sampel tembikar tanah dan sampel tanah liat yang terdapat di kawasan sekitar tapak arkeologi bagi unsur magnesium dan besi

<sup>28</sup> Zuliskandar Ramli, Nik Hassan Shuhaimi Nik Abdul Rahman, Adnan Jusoh & Yunus Sauman. 2011. X-ray diffraction and x-ray fluorescent analyses of prehistoric pottery shards from Ulu Kelantan. *American Journal of Applied Sciences*, 8(12), 1337-1342.

Tembikar tanah sebagai barang perdagangan dan pencapaian teknologi masyarakat prasejarah



**Rajah 9.** Graf perbandingan unsur sampel tembikar tanah dan sampel tanah liat yang terdapat di kawasan sekitar tapak arkeologi bagi unsur aluminium dan silikon

## KESIMPULAN

Tembikar tanah merupakan antara artifak yang sangat penting dalam jumpaan arkeologi kerana ianya memberi pelbagai jenis maklumat berkenaan masyarakat prasejarah yang menggunakannya. Tembikar tanah telah membuktikan masyarakat prasejarah telah mempunyai tahap pengetahuan teknologinya yang tersendiri dengan pemilihan bahan mentah iaitu tanah liat yang terbaik untuk membuatnya. Di samping itu, adunan tanah liat sama ada dengan mencampurkan pasir atau pecahan tanah liat untuk memperkukuhkan lagi tanah liat juga merupakan suatu pencapaian teknologi masyarakat prasejarah pada waktu itu. Tambahan lagi, pengawalan suhu pembakaran tembikar juga menunjukkan suatu perkembangan pengetahuan masyarakat prasejarah. Bagi tembikar yang tidak dibuat di sekitar kawasan yang dijumpai artifak tembikar tanah, dipercayai tembikar itu datang melalui jalan perdagangan. Masyarakat di pedalaman telah membuat aktiviti perdagangan dengan masyarakat di pesisir. Pertukarannya adalah masyarakat di pesisir akan membekalkan barangan yang diperlukan seperti tembikar untuk memasak kepada masyarakat di pedalaman, manakala masyarakat di pedalaman akan membekalkan hasil-hasil hutan kepada masyarakat di pesisir untuk kegunaan pedagang-pedagang asing. Oleh yang demikian, dapatlah disimpulkan bahawa penggunaan tembikar tanah membuktikan suatu perkembangan dalam teknologi dan pemikiran masyarakat prasejarah dengan pengetahuan mereka untuk membuat tembikar tersebut atau mereka telah mempunyai sistem ekonomi yang tersendiri dan tahu tentang penggunaan objek-objek tertentu.



## PENGHARGAAN

Terima kasih diucapkan kepada Universiti Kebangsaan Malaysia (UKM) atas bantuan untuk melaksanakan kajian ini dengan bantuan Geran Galakan Pengurusan & Profesional, GGPP-2019-005 bertajuk *Kajian Kandungan Kimia Artifak Tembikar Tanah Prasejarah di Ulu Kelantan*. Diucapkan terima kasih juga kepada Pusat Pengurusan Penyelidikan dan Instrumentasi, UKM atas penggunaan radas di Makmal Pencirian Fizikal dan penggunaan Makmal Arkeologi dan Arkeometri, Institut Alam & Tamadun Melayu, UKM bagi penyediaan sampel.

## Rujukan

- Adi Haji Taha & Zulkifli Jaafar. 1990. A preliminary report on archaeological research and excavation at Gua Kelawar, Sungai Siput, Perak. *Jurnal Arkeologi Malaysia*, 3, 111-124.
- Adi Haji Taha. 1983. Recent archaeological discoveries in Peninsular Malaysia. *Journal of the Malaysian Branch of the Royal Asiatic Society*, 56(1), 47-63.
- Adi Haji Taha. 1987. Recent archaeological discoveries in Peninsular Malaysia. *Journal of the Malaysian Branch of the Royal Asiatic Society*, 60(1), 27-44.
- Adi Taha. 2007. Archaeology of Ulu Kelantan. Kuala Lumpur: Jabatan Muzium Malaysia
- Adnan Jusoh, Mokhtar Saidin & Zuliskandar Ramli. 2018. Zaman Paleolitik, Hoabinhian & Neolitik di Malaysia, dalam Nik Hassan Shuhaimi & Zuliskandar Ramli (pnyt.). *Prasejarah dan Protosejarah Tanah Melayu*. Kuala Lumpur: Dewan Bahasa & Pustaka, hlm. 21-47
- Ahmad 'Umar C. 2002. *Politik dan Perjuangan Masyarakat Islam di Selatan Thailand 1902-2002*, Bangi: Penerbit UKM.
- Ahmad Jelani Halimi. 2008. *Sejarah dan Tamadun Bangsa Melayu*. Siri Pengajian dan Pendidikan Utusan, Kuala Lumpur: Utusan Publications & Distribution Sdn. Bhd.
- Asyaari Muhamad. 1998. Analisis X-Ray Fluorescence tembikar tanah di Perak. *Jurnal Arkeologi Malaysia*, 11, 1 – 40.
- Asyaari Muhamad. 2002. Perkembangan tembikar prasejarah di Malaysia. *Jurnal Arkeologi Malaysia*, 15, 29-37.
- Asyaari Muhamad. 2010. Seramik purba yang diperdagangkan di Semenanjung Malaysia. *SARI-International Journal of the Malay World*, 28, 3 – 40.
- Bellwood, P. 1981. The Buidane culture of the Talaud Islands. *Bulletin of the Indo-Pacific Prehistory Association*, 2, 69- 127.
- Bellwood, P. 1997. *Prehistory of Indo-Malaysia Archipelago*, Hawai'i: University of Hawai'i Press.
- Bellwood, P. 2004. The origins and dispersals of agriculture communities in Southeast Asia, Dlm. Bellwood, P. & Glover, I. (eds). *Southeast Asia: From Prehistory to History*, London, New York: Routledge Curzon, 21-40
- Bellwood, P. 2006. Early farmers: Issues of spread and migration with respect to the Indian Subcontinent. Proceedings of the Pre-Symposium of RIHN and 7<sup>th</sup> ESCA Harvard-Kyoto Roundtable, Kyoto: Research Institute for Humanity and Nature, 58-72.
- Bishop, R.L., Rands, R.L. & Holley, G.R. 1982. Ceramic compositional analysis in archaeological perspective. *Advance in Archaeological Method and Theory*, 5, 275 – 327.
- Blust, R. 1976. Austronesia culture history: Some linguistic inferences and their relations to the archaeology record. *World Archaeology*, 8(1), 19-43.
- Blust, R.A. 1984/85. The Austronesian homeland: A linguistic perspective. *Asian Perspective*, 26, 45-67.
- Blust, Robert. 1999. Subgrouping, circularity and extinction: some issues in Austronesian comparative linguistics. In Zeitoun, E.; Li, P.J.K (eds.). Selected papers from the Eighth International Conference on Austronesian Linguistics, Taipei: Academia Sinica, 31-94.
- Callenfels, P.V. van Stain & Noone, H.D. 1940. Report on an excavation in the rockshelter, Gol Bait, near Sungai Siput, Perak. Proceedings of the Third Congress of Prehistorians of the Far East, Singapura, 119-126.
- Cardiano, P., Ioppolo, S., Concetta de Stefano, Antonello Pettignano, Sergio Sergi & Pasquale Piraino. 2004. Study and characterization of the ancient bricks of monastery of San Filippo di Fragala in Frazzano (Sicily). *Analytica Chimica Acta*, 519, 103-111.
- Chia, Stephen. 1997. Prehistoric pottery sources and technology in Peninsular Malaysia, based on compositional and morphological studies. *Malaysia Museum Journal*, 33, 91 – 125.

## Tembikar tanah sebagai barang perdagangan dan pencapaian teknologi masyarakat prasejarah

- Collings, H.D. 1936. Report of an archaeological excavation in Kedah, Malay Peninsula. *Bulletin of the Raffles Museum*, Series B (1), 5-16.
- Collings, H.D. 1937. Recent finds of iron-Age sites in Southern Perak and Selangor, Federated Malay States. *Bulletin of the Raffles Museum*, Series B1(2), 75-93.
- Ellul, J. 1964. *The Technological Society*, New York: Alfred A. Knopf.
- Ertem, E. & Demirci, S. 1999. Characteristics of Hittite pottery sherds from sites in the Kilirmak Basin. *Journal of Archaeological Science*, 26, 1017 – 1023.
- Evans, I.H.N. 1928. On a find of stone implements associated with pottery. *Journal of the Federated Malay States Museums*, 12, 133-137.
- Gardner, E.J. 1978. The Pottery Technology of the Neolithic Period in Southeastern Europe. Tesis PhD, University of California, USA.
- Hasanuddin Yusof. 2017. *Teknologi Kesultanan Melaka: Membongkar Keagungan Berdasarkan Catatan Portugis*, Negeri Sembilan: Cintai Publication.
- Karina Ariffin. 1990. Social aspects of pottery manufacture in Boera, Papua New Guinea. Kertas kerja dibentangkan di 14<sup>th</sup> Congress of Indo Pacific Prehistoric Association, Yogyakarta.
- Leong Sau Heng. 1990. A tripod pottery complex in Peninsular Malaysia, dalam I. Glover dan E. Glover (pnyt.). *Southeast Asian Archaeology. British Archaeological Reports No. 561*, Oxford, 65-75.
- Liang Li Ji. 1996. *Hubungan Empayar Melaka-Dinasti Ming Abad Ke-15*, Bangi: Penerbit UKM.
- Mohamad Alinor Abdul Kadir. 2015a. Sains Matematik dalam kebudayaan berbahasa Melayu, dalam Shaharir Mohamad Zain (pnyt.). *Unsur Etnosains Malayonesia, Dlm Bahasa Melayu Sejak Abad ke-5 Masihi*, Kuala Lumpur: Dewan Bahasa & Pustaka, 163-177.
- Mohamad Alinor Abdul Kadir. 2015b. Pematematikan simpulan dan ikatan dalam bahasa Melayu, dalam Shaharir Mohamad Zain (pnyt.). *Unsur Etnosains Malayonesia dalam Bahasa Melayu Sejak Abad ke-5 Masihi*, Kuala Lumpur: Dewan Bahasa & Pustaka, 516-559.
- Mohamad Alinor Abdul Kadir. 2015c. Bahasa Melayu bahasa ilmu: Bukti menerusi pembilangan dalam bahasa Melayu, dalam Shaharir Mohamad Zain (pnyt.). *Unsur Etnosains Malayonesia dalam Bahasa Melayu Sejak Abad ke-5 Masihi*, Kuala Lumpur: Dewan Bahasa & Pustaka, 404-414.
- Mohd Anuar Fauzi. 1991. Penggunaan teknik pembelauan Pancaran-X: Mengenal pasti kandungan mineral dalam kajian tembikar purba. *Tesis Jabatan Geologi*, Fakulti Sains, UKM.
- Mohd Fauzan Zuraidi. 2022. Arkeologi prasejarah di Gua Kambing, Gunung Pulai Baling, Kedah: Kronologi, budaya dan hubungan dengan persekitaran. Tesis Sarjana Universiti Kebangsaan Malaysia.
- Mohd Kamaruzzaman Abdul Rahman, Mohamad Deraman, Ramli Jaya & Mohd Ali Sufi. 1991. Kajian sains terhadap jumpaan tembikar tanah di Pulau Kalumpang, Perak: Keputusan Awal. *Jurnal Arkeologi Malaysia*, 4, 59 – 73.
- Muhamad Shafiq Mohd Ali, Zuliskandar Ramli, Yunus Sauman, Mohd Riduan Mt Said, Mohamad Sazuan Sahrom. 2023. Analisis fizikal dan mineral tembikar tanah di Gua Lubang Kelawar Bukit Batu Tambah, Hulu Kelantan. *EDUCATUM - Journal of Science Science (EJOSS)*, 9, 2, 73-93.
- Muhamad Shafiq Mohd Ali, Zuliskandar Ramli, Nur Farriehah Azizan. 2022. Analisis fizikal tembikar tanah Gua Kelew, Hulu Kelantan. *Asian Journal of Environment, History and Heritage*, 6, 1, 39-53.
- Muhamad Shafiq Mohd Ali, Zuliskandar Ramli, Nur Sarahah Mohd Supian. 2021. Geochemistry and mineralogy of prehistoric pottery shards found at Gua Jaya, Nenggiri Valley, Kelantan, Malaysia. *Bulletin of the Geological Society of Malaysia*, 72,2, 205-213.
- Muhamad Shafiq Mohd Ali, Zuliskandar Ramli & Nur Sarahah Mohd Supian. 2018. Analisis kandungan kimia tembikar prasejarah: Jumpaan di Gua Jaya, Ulu Kelantan. Kertas kerja dibentangkan di Seminar Kelangsungan Pemikiran, Jati Diri & Budaya Melayu 2018. Anjuran Projek Penyelidikan Dana Pengeraja Cabaran Perdana Akal Budi Melayu, Universiti Kebangsaan Malaysia. Bangi, 18 Disember.
- Muhammad Afiq Omar, Zuliskandar Ramli, Muhammad Termizi Hasni, Ahmad Helmi Muhd Mukhtar, Muhd Shafiq Mohd Ali, Anis Samad & Mohd Rohaizat Abd Wahab. 2015. Analisis tampak jumpaan permukaan tembikar tanah di Gua Tok Sik, Gunung Baling. Prosiding Seminar Antarabangsa Ke-4 Arkeologi, Sejarah dan Budaya di Alam Melayu, hlm. 833-847. Langkawi, Universiti Kebangsaan Malaysia.
- Muhammad Afiq Omar, Zuliskandar Ramli, Adnan Jusoh, Yunus Sauman, Muhamad Shafiq Mohd Ali, Muhammad Termizi Hasni, Muhd Helmi Muhd Mukhtar dan Mohd Rohaizat Abd Wahab. 2016. Survey arkeologi di Gunung Baling: Potensi ekskavasi di Gua Tok Sik dan Gua Baling@Berhala. *Jurnal Arkeologi Malaysia*, 29(1), 21-32.
- Nik Hassan Shuhaimi Nik Abdul Rahman & Asyaari Muhamad. 2008. Tembikar tanah di Lembah Bujang, dalam Nik Hassan Shuhaimi Nik Abdul Rahman. *Lembah Bujang dari Perspektif Arkeologi dan Pelancongan*, Bangi: Penerbit Institut Alam & Tamadun Melayu, 174-183.
- Nik Hassan Shuhaimi Nik Abdul Rahman. 1990. Arkeologi Pra Islam Pesisiran Selat Melaka: Evolusi atau Migrasi. Siri Syarahan Perdana UKM, Bangi: Penerbit UKM.

- Noone, H.D. 1939. Report on a New Neolithic site in Ulu Kelantan. *Journal of the Federated Malay States Museums*, 15, 170-174.
- Nur Sarahah Mohd Supian, Zuliskandar Ramli & Azimah Hussin. 2018. Kajian terhadap tembikar tanah di tapak prasejarah Gua Jaya, Hulu Kelantan. Prosiding Seminar Antarabangsa Arkeologi, Sejarah, Bahasa & Budaya di Alam Melayu (ASBAM) ke-7, 127-134.
- Oppenheimer, Stephen. 1999. *Eden in the East: Drowned Continent of Southeast Asia*. London: Weidenfield & Nicolson. Terj. Eden in the East: Benua yang tenggelam di Asia Tenggara. 2010. Jakarta: Ufuk Press.
- Peacock, B.A.V. 1959. A short description of Malayan prehistoric pottery. *Asian Perspectives*, 3, 121-156.
- Peacock, B.A.V. 1964. The Kodiang pottery cones: Tripod pottery in Malaya and Thailand with a note on Bukit Tengku Lembu Black Ware. *Federated Museums Journal*, 9, 4-18.
- Pedro Soares, Jean Alain Trejaut, Jun-Hun Loo, Catherine Hill, Maru Mormina, Chien-Liang Lee, Yao-Mingchen, Georgi Hudjashov, Peter Forster, Vincent Macaulay, David Bullbeck, Stephen Oppenheimer, Marie Lin & Martin B. Richards. 2008. Climate change and postglacial human dispersals in Southeast Asia. *Molecular Biology & Evolution*, 25(6), 1209-1218.
- Rivka, Gonen. 1973. *Ancient Pottery*, Britain: Cassell & Co. Ltd.
- Shaharir Mohamad Zain. 2009. Bahasa Melayu bahasa ilmu: telah, la-ni dan kelak. *Jurnal Peradaban*, 2, 21-66.
- Shaharir Mohamad Zain. 2012. *Pembinaan Semula Teori Kepemimpinan dan Kepengurusan Rumpun Melayu*, Terengganu: Penerbit UMT.
- Shaharir Mohamad Zain. 2015. *Unsur Etnosains Malayonesia dalam Bahasa Melayu Sejak Abad ke-5 Masihi*, Kuala Lumpur: Dewan Bahasa & Pustaka.
- Sieveking, G. de G. 1954-55. Excavation at Gua Cha, Kelantan 1954 Part 1. *Federated Museums Journal*, 1-2, 75-143.
- Sieveking, G. de G. 1956. Pottery cones from Kodiang, Kedah. *Journal of the Malayan Branch of the Royal Asiatic Society*, 29(1), 189-194.
- Sieveking, G. de G. 1962. The prehistoric cementary at Bukit Tengku lembu, Perlis. *Federated Museums Journal*, 7, 25-54.
- Singer, C., Holmyard, E.J. & Hall, A.R. (pnyt.) 1954. *A History of Technology*, Oxford: Oxford University Press.
- Solheim, William G. 2006. *Archaeology and Culture in Southeast Asia: Unravelling the Nusantao*, Quezon City: The University of the Philippines Press.
- Till Hanebuth, Karl Stattegger & Pieter M. Grootes. 2000. Rapid flooding of Sunda Shelf: A late Glacial Sea Level record. *Science*, 288(5468), 1033-1035.
- Tweedie, M.W.F. 1953. The stone age of Malaya. *Journal of the Malayan Branch of the Royal Asiatic Society*, 26(2), 1-90.
- Tweedie, M.W.F. 1940. Report on excavation in Kelantan. *Journal of the Malayan Branch of the Royal Asiatic Society*, 18(2), 1-22.
- Wan Noor Shamimi Wan Azhar, Zuliskandar Ramli & Azimah Hussin. 2019. Gua Lubang Kelawar Batu Tambah, Hulu Kelantan: tinggalan petempatan manusia. *Jurnal Arkeologi Malaysia*, 32,2, 45-57.
- Wan Noor Shamimi Wan Azhar & Zuliskandar Ramli. 2018. Kebudayaan hoabinhian dan neolitik di Gua Kecil Batu Tambah, Hulu Kelantan. Prosiding Seminar Arkeologi Kebangsaan Ke-4 2018, 67-80.
- Wan Ramli Wan Daud. 1989. Teknologi Islam: Satu gagasan awal. *ASASAINS*, 3/89, 11.
- Wan Ramli Wan Daud. 1990. Islamic technology: A preliminary study. *MAAS J Islamic Sci.*, 6(1), 79-85.
- Wan Ramli Wan Daud. 1992. Pembudayaan sains dan teknologi dalam masyarakat Melayu menjelang 2020. Kertas kerja dibentangkan di Kongres Cendekiawan Melayu III. 64-84.
- Wan Ramli Wan Daud. 1992. Sejarah perkembangan teknologi dalam tamadun Islam. *ASASAINS*, 1/92, 1-25.
- Wan Ramli Wan Daud. 1993. Sejarah teknologi Melayu pada zaman Islam. *Sari*, 11, 127-168.
- Wan Ramli Wan Daud. 2007. Pengislaman dan pemeribumian kejuruteraan dan teknologi. *Kesturi*, 17(1&2), 87-100.
- Weinhold, R. 1983. *The Many Faces of Clay*, Germany: Druckerei Fortschritt Erfurt.
- Williams-Hunt, P.D.R. 1951. Recent archaeological discoveries. *Journal of the Malayan Branch of the Royal Asiatic Society*, 24(1), 186-191.
- Williams-Hunt, P.D.R. 1952. Archaeological discoveries in Malaya. *Journal of the Malayan Branch of the Royal Asiatic Society*, 25(1), 181-190.
- Zolkurnian Hasan. 1989. Gua Harimau: Satu laporan awal. *Jurnal Persatuan Muzium Malaysia (PURBA)*, 8, 41-52.
- Zuliskandar Ramli & Nik Hassan Shuhaimi Nik Abdul Rahman. 2008. Perdagangan di Nusantara, dalam Nik Hassan Shuhaimi Nik Abdul Rahman. *Lembah Bujang dari Perspektif Arkeologi dan Pelancongan*, Bangi: Penerbit Institut Alam & Tamadun Melayu, 131-138.
- Zuliskandar Ramli & Zaharah Sulaiman. 2017. Penutur Austronesia dan cara penyebarannya: Pendekatan arkeologi, genetik dan linguistik. *Jurnal Arkeologi Malaysia*, 30(2), 59-74.

## Tembikar tanah sebagai barang perdagangan dan pencapaian teknologi masyarakat prasejarah

- Zuliskandar Ramli, Mohd Zobir Hussein, Asmah Yahaya & Kamaruddin Zakaria. 2006. Preliminary analysis of prehistoric pottery sherds excavated at Gua Peraling and Gua Cha, Ulu Kelantan, Malaysia. *Jurnal Arkeologi Malaysia*, 19, 27 – 36.
- Zuliskandar Ramli, Mohd Zobir Hussein, Asmah Yahaya, Kamaruddin Zakaria & Mahfuz Nordin. 2007. Kajian komposisi kimia kalam semah dan tembikar tanah yang ditemui di Gua Bukit Chawas. *Jurnal Arkeologi Malaysia*, 20, 22 – 65.
- Zuliskandar Ramli, Yunus Sauman & Nik Hassan Shuhaimi Nik Abdul Rahman. 2011. Analisis komposisi tembikar tanah, mortar dan bata yang terdapat di Kota Melawati, Selangor. *Jurnal Arkeologi Malaysia*, 24, 93 – 131.
- Zuliskandar Ramli, Nik Hassan Shuhaimi Nik Abdul Rahman, Adnan Jusoh & Yunus Sauman. 2011. X-ray diffraction and x-ray fluorescent analyses of prehistoric pottery shards from Ulu Kelantan. *American Journal of Applied Sciences*, 8(12), 1337-1342.
- Zuliskandar Ramli, Zobir Hussein, Asmah Yahya & Zulkifli Jaafar. 2001. Chemical analysis of prehistory pottery sherds found at Gua Angin, Kota Gelanggi Complex, Jerantut, Pahang, Malaysia. *Jurnal Arkeologi Malaysia*, 14, 1 – 12.