

## **KEPELBAGAIAN PENGHASILAN WARNA LICAU: KAJIAN EKSPERIMENTASI PENGGUNAAN PELBAGAI JENIS BAHAN SEMULAJADI DI SABAH**

### ***VARIETY OF COLOR GLAZES: EXPERIMENTATION VARIOUS MATERIALS USING THE NATURAL SOURCE IN SABAH***

**Nor Asmidayu Mohamad Fauzi  
Ismail Ibrahim**

Fakulti Kemanusiaan Seni dan Warisan (UMS), Malaysia, (E-mail: [asmidayu1990@gmail.com](mailto:asmidayu1990@gmail.com))

***Accepted date: 27-01-2019***

***Published date: 03-04-2019***

***To cite this document:*** Fauzi, N. A. M, & Ibrahim, I. (2019). Kepelebagaian Penghasilan Warna Licau: Kajian Eksperimentasi Penggunaan Pelbagai Jenis Bahan Semulajadi di Sabah. *International Journal of Heritage, Art and Multimedia*, 2(4), 41-55.

---

**Abstrak:** Seramik merupakan objek seni yang tertua sekali pernah dihasilkan oleh manusia sejak zaman pra sejarah lagi. Seramik terhasil dari tanah liat dan akan bertukar karakter apabila didedahkan pada suhu yang tinggi melebihi 1200 darjah celsius (°C). Produk seramik diliputi dengan lapisan kaca yang lebih dikenali sebagai licau dan mempunyai ketahanan yang tinggi terhadap suhu atau haba. Penyelidikan ini adalah bertujuan untuk mendokumentasikan penghasilan warna licau secara sistematik menggunakan jenis sampel ujikaji iaitu batu Sungai Moyog, kayu bakau, rumpai laut, keladi dan cengkerang pada permukaan jasad spesimen yang dihasil menggunakan kaolin. Selain itu, penyelidikan ini juga bertujuan untuk mengenalpasti tindakbalas sampel ujikaji menggunakan campuran peratusan yang berbeza menggunakan formula “*Triaxial Line Blend*” terhadap permukaan kaolin yang melibatkan aspek bahan, jenis pembakaran dan teknik-teknik dekorasi. Penghasilan warna licau menggunakan bahan semulajadi iaitu batu Sungai Moyog, kayu bakau, rumpai laut, keladi dan cengkerang yang terdapat di sekitar Ranau, Kota Kinabalu, Sabah merupakan satu pembaharuan dalam penghasilan warna bersumberkan bahan semulajadi serta usaha bagi memajukan industri seramik di Malaysia. Ia lebih kepada penghasilan bahan semulajadi yang telah mengalami proses penghasilan sehingga mengeluarkan warna licau yang baru. Kajian awal menggunakan sampel dari agen warna seperti batu Sungai Moyog, kayu bakau, rumpai laut, keladi dan cengkerang telah dijalankan secara eksperimen. Penyelidikan tersebut merangkumi penyediaan dan formulasi licau dengan menggunakan bahan tersebut sehingga ia berjaya mengeluarkan warna mengikut tindak balas suhu dan jenis pembakaran yang telah dilaksanakan. Selain itu, kajian ini juga bertujuan untuk mengkaji kesesuaian warna licau pada permukaan produk seramik seperti kaolin. Kesimpulannya, melalui kajian yang dilakukan kita akan lebih memahami tentang proses-proses serta cara bagaimana untuk menghasilkan warna licau dalam industri seramik dengan menggunakan bahan semulajadi yang terdapat di persekitaran. Melalui kajian ini juga, ia dapat mengenalpasti bahan mineral

yang terdapat dalam bahan ujikaji yang mempengaruhi tindakbalas dalam penghasilan warna licau seramik.

**Kata Kunci:** Licau, Kaolin, *Triaxial Line Blend*, Bahan Semulajadi, *Oxide*

**Abstract:** *Ceramics is the oldest art object ever produced by humans since pre-history times. Ceramic is made from clay and will change the character when exposed to high temperatures firing above 1200 degrees Celsius ('C). Ceramic products are covered with a glass layer that known as a glaze and has a high resistance to temperature or heat. This research aims to document the production of glaze color by systematically using experimental sample types Moyog River stone, mangrove wood, seaweed, yam and shell on the surface of the specimens produced by kaolin. In addition, this research also aims to identify the experimental sample reaction using a different percentage mix using the formula "Triaxial Line Blend" to the kaolin surface which involves the aspect of the material, the type of combustion and the decorating techniques. The production of glaze colors using natural source Moyog River stone, mangrove, seaweed, yam and shells located around Ranau, Kota Kinabalu, Sabah, is a renewal in the production of natural source derived from natural materials and the efforts to develop the ceramic industry in Malaysia. The experiment more about the production of natural element that have undergone the production process to produce new glaze colors. Preliminary studies using samples from color agents such as the Moyog River stone, mangrove, seaweed, yam and shell were conducted experimentally. The research includes the preparation and the formulation of the flame by using the material so that it successfully produces the color according to the temperature reaction and the type of firing. Additionally, this study also aims to study the suitability of the glaze color on the surface of ceramic products such as kaolin. In conclusion, through our research we will better know about the processes and how to produce a glaze color in the ceramic industry using natural source found in the environment. Through this study, it is also able to identify the mineral substances found in the experimental material that affecting the reaction in the production of ceramic glaze color.*

**Key Words:** *Glaze, Kaolin, Triaxial Line Blend, Natural Source, Oxide*

---

## **Pengenalan**

Sejarah seni seramik bermula dengan pembuatan barangan tembikar. Seramik bermaksud keramos (tanah liat) iaitu berasal daripada perkataan Greek yang digunakan untuk pembuatan barang keperluan harian. Perkataan keramos juga membawa maksud tembikar namun, perkataan seramik lebih sesuai digunakan berbanding tembikar kerana sifat dan cara penggunaannya pada zaman tersebut. Seramik merupakan salah satu peninggalan sejarah seni tertua yang pernah dihasilkan oleh masyarakat pada zaman dahulu. Penghasilan produk seramik memerlukan suhu pembakaran yang tinggi iaitu 600°C sehingga 1200°C sebelum menukarkan sifat tanah liat menjadi kekaca (seramik).

Ciri-ciri produk seramik adalah sangat sensitif dan mudah pecah serta permukannya bersifat porous. Para penyelidik seramik telah melaksanakan kajian berkenaan cara untuk mengenalpasti punca retakan pada produk seramik serta usaha meningkatkan kekuatan bahan seramik. Permasalahan tersebut adalah berpunca daripada kecuaiian semasa menghasilkan produk seramik seperti gagal memastikan tiada kandungan udara pada liang pori yang terdapat pada jasad tanah liat. Zarah kasar atau liang udara pada jasad tanah liat dapat memberi kesan buruk pada produk seramik kerana ia dapat menyumbang kepada risiko pecah atau retak semasa proses pembakaran (biscuit firing).

Rekabentuk seramik boleh dilakukan dengan sempurna dengan mengambil kira beberapa pertimbangan yang khusus sebelum pelaksanaannya. Pendekatan-pendekatan rekabentuk seramik adalah langkah-langkah penting yang perlu diambil kerana setiap satunya mempunyai kepentingannya sendiri. Semenjak itu, rekabentuk seramik telah berjaya dan berkembang maju.

Di Malaysia, perkembangan industri produk seramik secara besar-besaran kini semakin menggalakkan. Pada tahun 80-an, produk seramik telah diusahakan oleh beberapa syarikat ternama iaitu Franklin Porcelain dari Amerika Syarikat dan syarikat tersebut telah berjaya menubuhkan beberapa kilang di kawasan perindustrian, Kulim. Beberapa tahun berikutnya, syarikat Franklin Porcelain telah melebarkan perniagaannya dengan meningkatkan kemahiran pekerja dalam bidang seramik serta meningkatkan pasaran produk dari syarikatnya. Kesan positif dari perkembangan industri seramik tersebut, pengusaha-pengusaha dari negara lain seperti Jepun telah mengorak langkah dengan menjalankan perniagaan berasaskan produk seramik dan sehingga kini industri seramik telah berkembang ke serata dunia.

Selain daripada industri pembuatan, kerajaan Malaysia telah menggalakkan perkembangan dan pembelajaran seni seramik ini melalui institusi pengajian tinggi awam. Contohnya, Universiti Malaysia Sarawak. Di Universiti Malaysia Sarawak, kelengkapan seperti studio, bilik pembakaran dan juga peralatan seperti mesin “*throwing*” dan sebagainya disediakan. Selain itu, pengajian tinggi awam di seluruh negara juga telah menyediakan tenaga pengajar yang mahir dalam bidang seramik. Hal ini demikian kerana pengusaha seramik perlu meningkatkan ilmu berkaitan industri tersebut bagi memperoleh hasil produk yang unik dan berkualiti. Selain itu, usaha tersebut dapat menyemarakkan lagi perkembangan seni seramik di kalangan golongan muda di Malaysia.

Penyelidikan ini adalah bertujuan untuk mendokumentasikan penghasilan warna licau secara sistematik menggunakan jenis sampel ujikaji iaitu batu Sungai Moyog, kayu bakau, rumput laut, keladi dan cengkerang pada permukaan jasad spesimen yang dihasil menggunakan kaolin. Selain itu, penyelidikan ini juga bertujuan mengenalpasti tindakbalas sampel ujikaji menggunakan campuran peratusan yang berbeza menggunakan formula “*Triaxial Line Blend*” terhadap permukaan kaolin yang melibatkan aspek bahan, jenis pembakaran dan teknik-teknik dekorasi. Penghasilan warna licau menggunakan bahan semulajadi iaitu batu Sungai Moyog, kayu bakau, rumput laut, keladi dan cengkerang yang terdapat di sekitar Ranau, Kota Kinabalu, Sabah merupakan satu pembaharuan dalam usaha memajukan industri seramik di Malaysia. Ia lebih kepada penghasilan bahan baru yang telah mengalami proses penghasilan sehingga mengeluarkan warna licau yang baru. Seterusnya, penyelidikan ini bertujuan untuk mengenalpasti bahan mineral yang terdapat dalam sampel ujikaji menggunakan ujikaji makmal Radioaktif iaitu kaedah *X-Ray Powder Diffraction (XRD)*. *X-ray powder diffraction (XRD)* merupakan teknik analisis yang digunakan terutamanya untuk pengenalpastian fasa bahan kristal dan dapat memberikan maklumat mengenai kandungan mineral yang terdapat dalam sampel eksperimen. Penyelidikan ini juga bertujuan untuk mengenalpasti ciri-ciri warna dan corak yang terhasil selepas pembakaran dilaksanakan pada produk seramik.

Kajian awal menggunakan sampel dari agen warna seperti batu Sungai Moyog, kayu bakau, rumput laut, keladi dan cengkerang telah dijalankan secara eksperimen. Penyelidikan tersebut merangkumi penyediaan dan formulasi licau dengan menggunakan campuran bahan tersebut sehingga ia berjaya mengeluarkan warna mengikut tindak balas suhu dan pembakaran yang telah dilaksanakan. Selain itu, kajian ini juga bertujuan untuk mengkaji kesesuaian warna licau pada permukaan produk seramik seperti kaolin. Kesimpulannya, melalui kajian yang dilakukan kita akan lebih memahami tentang proses-proses serta cara bagaimana untuk menghasilkan warna licau dalam industri seramik dengan menggunakan bahan semulajadi yang terdapat di persekitaran.

## **Latar Belakang Kajian**

Penyelidikan ini adalah bertujuan untuk mengkaji dan menghasilkan warna licau<sup>1</sup> menggunakan beberapa jenis bahan semulajadi iaitu batu Sungai Moyog, kayu bakau, rumpai laut, keladi dan cengkerang untuk digunakan dalam proses penghasilan warna licau dalam industri seramik. Penyelidikan ini juga merangkumi penyediaan dan formulasi licau dengan menggunakan teknik-teknik pembakaran dan suhu yang tertentu sehingga memperoleh hasil warna pada permukaan jasad ujikaji yang dihasilkan menggunakan kaolin. Dari keputusan penyelidikan didapati bahawa bahan ujikaji tersebut amat sesuai digunakan sebagai bahan licau. Penyelidik memilih bahan dari sumber alam semulajadi iaitu batu Sungai Moyog, kayu bakau, rumpai laut, keladi dan cengkerang untuk dijadikan bahan utama dalam ujikaji warna licau adalah disebabkan terdapat beberapa bahan mineral yang boleh mengeluarkan warna permukaan jasad ujikaji (test pieces) dan ia begitu sesuai untuk dijadikan *agent pigment colour* dari bahan tersebut. Licau yang terhasil dari batu Sungai Moyog, kayu bakau, rumpai laut, keladi dan cengkerang ini memberi beberapa kesan istimewa apabila dikenakan keatas jasad seramik serta dapat menambahkan nilai estetika barangan tersebut. Medium penghasilan warna licau ini boleh menjadi sumber bahan pembentuk kaca iaitu silika yang mana merupakan komponen utama dalam penyediaan licau. Tahap matang licau ini ialah diantara 1200-1800 °C dan suhu pembakaran bagi jasad ujikaji adalah 800°C. Kajian ini membolehkan sampel ujikaji dikelaskan sebagai licau bersuhu tinggi serta mempunyai sifat fizikal yang kuat dan keras (Craig, J dan Fillie, R, 1963:54).

Penyelidik menggunakan licau asas dalam ujikaji licau yang berfungsi untuk mencengkam bahan ujikaji serbuk agar ia melekat pada permukaan jasad spesimen kajian. Licau yang dihasil menggunakan batu Sungai Moyog, kayu bakau, rumpai laut, keladi dan cengkerang ini akan mengeluarkan kesan warna yang berbeza mengikut jenis bahan, teknik pembakaran dan suhu yang digunakan selepas menjalankan proses pembakaran. Memandangkan bahan batu Sungai Moyog, kayu bakau, rumpai laut, keladi dan cengkerang ini mudah didapati di sekitar perkampungan di Sabah, maka jelas bahawa bahan ini amat ekonomikal dijadikan bahan komponen utama dalam penghasilan warna licau disamping dapat membantu untuk memperluaskan penggunaan bahan semulajadi sebagai *agent pigment colour* dalam penghasilan warna produk seramik.

### ***Licau***

Definisi licau adalah sejenis bahan yang akan membentuk lapisan hiasan yang berkaca dan licin apabila dibakar pada suhu 1200°C. Selain itu, licau adalah lapisan perlindungan yang membuat seramik kelihatan menarik, berkualiti dan berguna. Licau juga mempunyai pelbagai bentuk dan fungsi yang dapat memberikan kesan yang cantik, bersih dan meningkatkan ketahanan sesuatu produk tanah liat kerana ia mempunyai permukaan licin dan boleh mengambil pelbagai warna dan tekstur. Selain itu, licau boleh ditakrifkan sebagai lapisan berkaca pada tanah liat, yang telah melalui proses pembakaran yang tinggi iaitu melebihi suhu 1200°C. Pelbagai jenis dan tekstur licau yang terdapat dalam pengusahaan produk seramik seperti warna terang, merah berkilat ke pastel lembut, emas logam untuk satiny, hitam dan sebagainya.

### ***Licau Berunsurkan Bahan Semulajadi***

Penghasilan warna licau menggunakan bahan semulajadi iaitu batu Sungai Moyog, kayu bakau, rumpai laut, keladi dan cengkerang adalah untuk menghasilkan warna baru serta mengenalpasti tindakbalas bahan ujikaji terhadap permukaan jasad ujikaji (kaolin). Dalam

---

<sup>1</sup> Licau merupakan satu lapisan nipis kaca (*super-cooled liquid glass*) yang dikenakan ke atas barangan seramik bagi tujuan menambahkan kesan serian serta kekuatan barangan tersebut.

kajian ini, bahan dari sumber alam semulajadi iaitu batu Sungai Moyog, kayu bakau, rumpai laut, keladi dan cengkerang merupakan bahan ujikaji yang dikenali sebagai *agen pigment colour* yang asli dan ia memerlukan proses ujikaji di bengkel seramik. Ia memerlukan beberapa langkah semasa memproses bahan-bahan tersebut antaranya proses menghancurkan batu Sungai Moyog dan cengkerang bagi mendapatkan serbuk dari bahan tersebut dan proses membakar kayu, rumpai laut dan keladi untuk mendapatkan abu (ash) dari ketiga-tiga bahan. Maka setiap bahan yang telah diproses akan ditapis dan dimasukkan dalam bekas yang berlainan bagi melancarkan proses seterusnya. Setiap bahan tersebut mempunyai bahan mineral *iron oxide* yang boleh mengeluarkan warna. Namun begitu, ia bergantung kepada jenis bahan dan jenis pembakaran yang telah dilaksanakan.

Penghasilan warna licau menggunakan bahan semulajadi juga dapat memberikan ketahanan pada sesuatu barangan seramik. Hal ini demikian kerana terdapat bahan mineral yang tinggi dan sangat sesuai dijadikan agen warna dalam penghasilan warna licau tersebut. Seterusnya, Mohd Khairi Baharom (2010) telah membuat analisis bahawa penghasilan produk seramik dengan menggunakan bahan semulajadi telah berkembang sejak berabad lamanya. Hal ini dapat dilihat melalui dokumentasi sejarah seramik yang telah mencatatkan bahawa produk bone china pada asalnya dihasilkan oleh orang Inggeris di Britain yang menggunakan tulang lembu yang dikisar menjadi abu<sup>2</sup>. Produk *bone china*<sup>3</sup> telah menjadi satu isu kepada masyarakat Islam tentang bahan yang digunakan seperti yang nyatakan oleh beberapa pihak iaitu penggunaan tulang khinzir. Mungkin bahan yang digunakan oleh industri kini telah mengenalpasti bahawa tulang khinzir mungkin sesuai untuk menghasilkan produk seramik. Tetapi maklumat ini tiada dokumentasi yang wujud dapat diperolehi untuk dirujuk. Sejarah membuktikan bahawa hanya tulang lembu yang sesuai untuk tujuan ini berdasarkan eksperimentasi bahan yang telah dijalankan.

### **Kaedah Kajian**

Penghasilan warna licau dalam produk seramik menggunakan bahan semulajadi seperti batu Sungai Moyog, kayu bakau, rumpai laut, keladi dan cengkerang dapat menambahkan kepelbagaian dalam kaedah menghias produk seramik bagi meningkatkan daya saing produk seramik di pasaran tempatan dan antarabangsa. Untuk mengelakkan produk-produk seramik yang telah disapu licau melekat pada tanur (*kiln furniture*) setelah dibakar, bahagian kaki atau tapak produk seramik tersebut perlu dibiarkan dalam keadaan tanpa licau. Kesan licau yang terdapat pada tapak atau permukaan seramik sebelum dibakar boleh dihilangkan dengan cara penggunaan span basah. Proses ini perlu dilaksanakan sebelum produk tersebut dibakar bagi mengelakkan ia melekat pada *kiln furniture*. Licau merupakan salah satu aspek yang paling rumit terutama dalam proses penghasilan produk seramik berbanding *engobe*, tetapi ia juga boleh dijadikan salah satu bahan yang dapat memberikan hasil yang sangat cantik mengikut teknik-teknik semasa melakukan dekorasi pada produk tersebut. Hal ini demikian kerana licau akan memberikan kesan tindakbalas kekaca dan berkilat pada permukaan produk berbanding permukaan tanpa licau.

Licau dari bahan semulajadi iaitu batu Sungai Moyog, kayu bakau, rumpai laut, keladi dan cengkerang ini memberi beberapa kesan istimewa apabila dikenakan keatas produk seramik serta dapat menambahkan nilai estetika barangan tersebut. Hal ini demikian kerana ia dapat memberikan kesan tindakbalas yang berbeza mengikut jenis bahan, pembakaran, suhu dan teknik dekorasi yang digunakan. Medium penghasilan warna licau ini boleh menjadi sumber bahan pembentuk kaca iaitu silika yang mana merupakan komponen utama dalam penyediaan licau dengan mencapai tahap matang licau diantara 1200°C hingga 1800°C dan dengan ini membolehkan ianya dikelaskan kedalam licau bersuhu tinggi serta mempunyai sifat fizikal

---

<sup>2</sup> <http://sculp2r.blogspot.my/2010/06/sejarah-perkembangan-dan-pengaruh.html>. Muat turun pada 20 September 2017.

<sup>3</sup> *Bone China* adalah sejenis bahan seramik (porselin) lembut yang terdiri daripada abu tulang, bahan feldspathic dan kaolin.

yang kuat dan keras. Memandangkan bahan ujikaji yang digunakan ini mudah didapati di sekitar Sabah, maka jelas bahawa bahan ini amat ekonomikal dijadikan bahan komponen utama dalam penghasilan warna licau serta dapat memperluaskan penggunaan dalam penghasilan barangan seramik.

Pemilihan bahan-bahan yang digunakan adalah berdasarkan bahan semulajadi yang terdapat di sekitar Ranau dan Kota Kinabalu, Sabah. Ujikaji licau dilaksanakan dengan menggunakan teknik campuran 5 komponen berpandukan formula “*Triaxial Line Blend*”. Penyelidik juga menjalankan ujikaji menggunakan suhu dan jenis pembakaran yang berbeza. Penggunaan bahan ujikaji iaitu batu Sungai Moyog, kayu bakau, rumpai laut, keladi dan cengkerang terhadap permukaan seramik menggunakan peratusan bancuhan yang berbeza dapat memberikan tindakbalas warna yang berbeza. Berdasarkan ujikaji yang dilaksanakan, penyelidik dapat melihat hasil warna mengikut kuantiti campuran bahan kimia sama ada ia memenuhi keinginan penyelidik atau sebaliknya.

Selain itu, formula campuran bahan kimia berperanan sebagai panduan yang membantu penyelidik untuk membandingkan resipi yang berada di pasaran dengan resepi yang baru dihasilkan serta menggabungkan jenis yang berbeza dan suhu untuk mengelakkan kualiti produk terjamin. Penyelidik juga dapat membandingkan resipi yang dihasilkan dengan resepi yang selalu digunakan oleh pengusaha produk seramik untuk memastikan penyelidik telah mematuhi beberapa piawaian asas ataupun sebaliknya dalam penghasilan warna licau agar tiada masalah yang bakal dihadapi semasa menggunakan warna tersebut seperti keretakan halus, kualiti warna yang kurang menarik, warna tidak berfungsi dan sebagainya. Selain itu, penyelidik juga dapat menghasilkan satu variasi warna dari campuran kelima-lima bahan ujikaji yang sememangnya setiap bahan mempunyai kandungan elemen kimia yang tersendiri dan ia sangat diperlukan dalam proses penghasilan licau.

Dari segi pengelasan bahan ujikaji pula, pengelasan tersebut amat penting dalam penghasilan warna licau. Hal ini demikian kerana pengelasan bahan ujikaji sangat diperlukan dan dapat memberi maklumat tentang sifat-sifat bahan tersebut serta kandungan mineral yang dapat mempengaruhi warna yang akan terhasil selepas ujikaji dilaksanakan. Licau boleh menukar kroma, nilai, warna dan tekstur permukaan. Pengeringan masa akan bergantung kepada jumlah, ketebalan dan jenis medium yang digunakan dalam penghasilan warna licau dari bahan semulajadi seperti batu Sungai Moyog, kayu bakau, rumpai laut, keladi dan cengkerang.

Medium tambahan seperti licau asas juga akan digunakan semasa proses ujikaji licau. Penggunaan licau asas sangat diperlukan dalam proses ujikaji kerana ia dapat memberikan tindakbalas yang berbeza pada permukaan jasad yang mempunyai licau asas dan tanpa licau asas. Hal ini demikian kerana penyelidik telah menggunakan licau asas yang tinggi mengikut sukatan iaitu sebanyak 10 hingga 50 peratus (%) kedalam setiap bancuhan kod warna sampel ujikaji. Selain itu, penyelidik juga mencampurkan kelima-lima bahan tersebut bagi mengenali kesesuaian elemen kimia yang terkandung dalam setiap *agent* warna ujikaji.

Formulasi licau yang dilakukan dengan penggunaan bahan dari sumber alam semulajadi iaitu batu Sungai Moyog, kayu bakau, rumpai laut, keladi dan cengkerang telah diproses seperti membakar untuk mendapatkan kayu bakau, abu keladi dan abu rumpai laut serta proses menghancurkan bagi bahan lain seperti batu Sungai Moyog dan cengkerang. Kemudian bahan tersebut akan dijadikan *agent* warna dalam proses menghasilkan licau dan engobe. Bahan-bahan ujikaji tersebut perlu mengalami proses bagi mendapatkan Dalam proses ujikaji licau, batu Sungai Moyog sungai menggunakan lima agen warna dari bahan semulajadi iaitu batu Sungai Moyog, kayu bakau, rumpai laut, keladi dan cengkerang yang telah dihancur halus

akan dicampurkan bersama-sama bahan asas (licau *transparent*) dengan campuran air yang secukupnya dalam alat pengisar (*ball mill*). Setelah adunan licau ini telah sebatu dan halus ia nya ditapis melalui penapis 150 'mesh' dan dikenakan keatas sampel uji jasad seramik (*test pieces*) yang telah disediakan dengan kaedah celupan dan sapuan. Kadar kuantiti bahan tersebut akan ditentukan mengikut kesesuaian dengan menggunakan penimbang. Hal ini demikian kerana ia dapat memberi sukatan yang tepat terhadap campuran tersebut.

Bahan uji ini kemudiannya dibakar dengan menggunakan pembakar elektrik kepada suhu 1200°C sehingga 1250°C dengan 1/2 jam suhu rendaman. Selepas dibakar semua bahan ujikaji dibandingkan keputusannya berdasarkan tekstur, sifat warna dan kesan istimewa yang dihasilkan.

### Permasalahan Kajian

Berdasarkan pemerhatian, terdapat permasalahan yang mendorong penyelidik untuk menghasilkan warna licau menggunakan batu Sungai Moyog, kayu bakau, rumpai laut, keladi dan cengkerang. Antara permasalahan yang dikenalpasti adalah penyelidik mendapati bahawa hasil produk tembikar yang terdapat di Sabah seperti Kuron dan Lapohan (Rajah 1) tidak mempunyai warna. Pengusaha yang terdiri daripada masyarakat Bajau dan Kadazandusun menjalankan proses pembakaran secara tradisional iaitu dengan cara menyusun kayu api dalam bentuk segi empat di atas permukaan tanah dan membakar selama beberapa jam mengikut ketebalan tanah yang digunakan (Ibrahim Darus dan Sahaimi Abdul Manaf, 2005:86). Hasil dari pembakaran tersebut, tembikar seperti Kuron dan Lapohan berubah menjadi warna hitam (*burn off*). Penyelidik mengambil inisiatif untuk membuat pembaharuan dengan menghasilkan warna licau disamping mengekalkan keaslian bahan semulajadi menggunakan batu Sungai Moyog, kayu bakau, rumpai laut, keladi dan cengkerang.



(i)



(ii)

**Rajah 1: Seramik Tradisional Di Sabah iaitu Kuron dan Lapohan. I) Kuron (Kadazandusun), Ii) Lapohan (Bajau)**

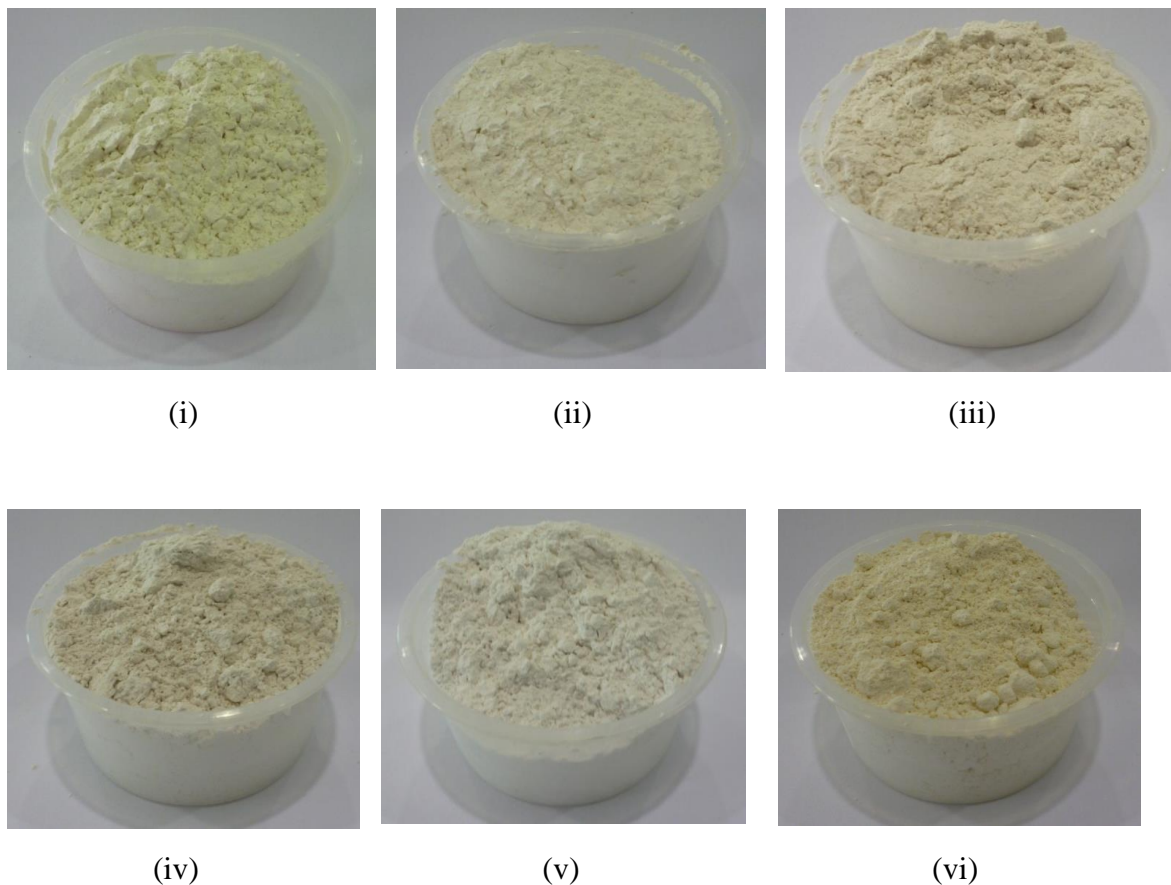
Seterusnya, penyelidik mendapati bahawa seramik tradisional di Sabah memerlukan *agent pigment colour* yang dihasilkan dari bahan semulajadi seperti batu Sungai Moyog, kayu bakau, rumpai laut, keladi dan cengkerang bagi mewarnai permukaan produk tersebut. Hal ini demikian kerana ia dapat mengekalkan sifat semulajadi seramik tradisional Sabah dengan menggunakan bahan galian yang terdapat di sekeliling. Namun kajian yang lebih teliti diperlukan sebelum menjalani proses ujikaji warna licau menggunakan bahan tersebut dari segi proses penghasilan dan suhu yang sesuai agar ia dapat menghasilkan warna yang jelas dan mencapai tahap matang licau.

Penyelidik telah memilih batu Sungai Moyog, kayu bakau, rumpai laut, keladi dan cengkerang sebagai medium utama dalam penghasilan warna licau adalah kerana penyelidik percaya bahan semulajadi perlu diterokai sebagai satu penerokaan ilmu serta dijadikan bahan dokumentasi untuk memajukan industri seramik. Ia juga dapat menambah ilmu pengetahuan dan juga ilmu pendidikan. Selain itu, penerokaan bahan semulajadi ini juga dianggap sebagai satu penerokaan saintifik yang boleh diketengahkan sebagai satu bahan baru dalam industri seramik. Warna licau yang diproses menggunakan batu Sungai Moyog, kayu bakau, rumpai laut, keladi dan cengkerang sehingga terhasilnya pigmen warna yang baru dari bahan semulajadi merupakan satu langkah bagi memajukan industri seramik di persada dunia di samping dapat memupuk kembali persepsi masyarakat terhadap penggunaan barangan seramik dalam kehidupan mereka.

### **Bahan Licau Asas (*Based Glaze*)**

Licau adalah sejenis pewarna seramik atau tembikar yang merupakan satu jenis lapisan kaca yang nipis yang menyelaputi permukaan jasad sesuatu barangan yang diperbuat daripada tanah liat. Terdapat beberapa jenis licau yang sering digunakan antaranya *glossy*, *semi-matt* dan *matt glaze*. Tetapi bagi tujuan kajian ini licau dari jenis *glossy* atau berkilat dan lutsinar digunakan kerana sifatnya yang jelas dan mudah untuk dinilai dan ditafsirkan.

Licau ini juga mempunyai bahan campuran yang tersendiri dan mempunyai nilai tertentu bagi setiap bahan yang terdapat pada bancuhan licau tersebut. Antara bahan yang terdapat dalam campuran resepi licau ini adalah *potash feldspar*, *calcium carbonate*, *ball clay*, *china clay*, *flint* dan *zinc oxide*.



**Rajah 2: Bahan-Bahan Memproses Licau. i) Potash Feldspar, ii) Calcium Carbonate, iii) Ball Clay, iv) China Clay, v) Flint, vi) Zinc Oxide**



Rajah 2 (i hingga vi) merupakan jenis bahan yang digunakan dalam memproses licau asas. Kebiasaannya penyelidik menghasilkan licau asas menggunakan bahan tersebut mengikut berat campuran yang terdapat dalam resepi licau (jadual 1) bagi menghasilkan licau yang stabil mengikut suhu matang 1200°C.

**Jadual 1: Resepi Licau Transparent**

Bil	Bahan	g
1.	Potash Feldspar	40
2.	Calcium carbonate	15
3.	Ball clay	5
4.	China clay	10
5.	Flint	20
6.	Zinc oxide	10
Jumlah		100g

Jadual 1 merupakan jumlah berat bagi setiap bahan tersebut yang digunakan dalam resepi licau. Bagi tujuan kajian ini resepi licau tersebut perlu ditimbang sebanyak 100gram bagi setiap set kajian batu Sungai Moyog, kayu bakau, rumpai laut, keladi dan cengkerang yang ingin diujikaji. Jumlah berat bagi setiap campuran bahan tersebut perlu sama bagi setiap set kajian yang dibuat supaya keputusannya adalah tepat. Jika berlaku sebarang kesilapan berat kandungan bahan berkemungkinan hasil set kajian tersebut akan rosak dan tidak memberi sebarang nilai untuk dibuat penilaian.

### **Penyediaan Bahan Kajian**

Sebelum kajian dimulakan terdapat beberapa proses penting yang perlu dilakukan terlebih dahulu antaranya proses penyediaan serbuk bahan ujikaji, menyediakan peralatan-peralatan yang akan digunakan, bahan-bahan asas licau *transparent* dan jasad spesimen kajian.

#### ***Serbuk Batu Sungai Moyog***

Bagi proses penyediaan serbuk batu Sungai Moyog yang merupakan salah satu bahan kajian yang akan melibatkan proses menghancurkan batu keras dengan menggunakan mesin pengisar batu di makmal geologi dan kemudian ditapis untuk mendapatkan serbuk batu Sungai Moyog yang halus.

Dalam kajian ini, serbuk warna batu Sungai Moyog merupakan bahan ejen pewarna yang asli yang perlu diujikaji. Maka, setiap batu Sungai Moyog yang telah dihancurkan perlu diasingkan mengikut warna dan perlu dikeringkan terlebih dahulu jika ia berada dalam keadaan yang basah. Pengerangan perlu bagi tujuan mengeluarkan kandungan air yang terdapat dalam serbuk batu Sungai Moyog tersebut. Sebenarnya, setiap batu tersebut mempunyai bahan mineral *iron oxide* yang boleh mengeluarkan warna. Namun begitu, ia bergantung kepada jenis batu yang dikaji dan antara faktor penting yang menentukan warna tersebut ialah keadaan warna batu itu sendiri. Lebih gelap dan terang warna batu tersebut warna yang bakal dihasilkan juga adalah lebih terang dan jelas. Namun begitu, untuk mendapatkan kesan warna yang menarik serbuk batu Sungai Moyog perlu dicampurkan ke dalam bancuhan licau yang akan dibakar pada suhu 1200°C dan bancuhan slip dengan suhu pembakaran 800°C.



(i)



(ii)

**Rajah 3: Kategori Batu Sungai Moyog i) Batu Sungai Moyog Yang Belum Diproses, ii) Batu Sungai Moyog Yang Telah Diproses Menjadi Serbuk**

(Sumber: Norhayati Ayob, A Preliminary Study of Producing Ceramic Glaze Utilizing Nature Stone: Moyog Stone River, Penampang)

Rajah 3 (i dan ii) menunjukkan batu Sungai Moyog yang telah mengalami beberapa proses sehingga menjadi serbuk untuk digunakan dalam ujikaji warna licau. Batu Sungai Moyog tersebut diasingkan mengikut kod warna sebelum dihancurkan. Hal ini dapat memudahkan dalam proses pengasingan serbuk warna batu Sungai Moyog agar kod dan jenis bahan adalah tepat. Dalam proses ujikaji licau, penyelidik telah menggunakan sebanyak beberapa jenis serbuk batu Sungai Moyog yang akan dicampurkan dengan 4 jenis bahan lain iaitu kayu bakau, rumpai laut, keladi dan cengkerang.

#### ***Kayu Bakau***

Kayu bakau merupakan salah satu bahan ujikaji yang digunakan dalam proses penghasilan warna licau seramik. Beberapa proses yang perlu dilaksanakan oleh penyelidik bagi mendapatkan serbuk kayu bakau yang halus dan berkualiti. Kayu bakau perlu dikeringkan terlebih dahulu dan dibakar sehingga kayu tersebut bertukar menjadi arang. Seterusnya penyelidik menghancurkan kayu bakau tersebut menggunakan tukul dan lesung batu sehingga ia bertukar menjadi ketulan halus. Sampel ujikaji tersebut seterusnya ditapis menggunakan penapis halus untuk mendapatkan debu-debu dan disimpan ke dalam bekas yang disediakan untuk dijadikan ejen warna licau. Bahan-bahan yang telah mengalami beberapa proses penghasilan akan dibancuh menggunakan licau asas dan diaplikasi pada permukaan jasad spesimen dengan menggunakan teknik celupan dan sapuan serta dibiarkan kering selama beberapa jam sebelum dibakar menggunakan suhu yang tinggi iaitu 1200°C.



**Rajah 4: Kayu Bakau i) Kayu Bakau Yang Belum Diproses, ii) Kayu Bakau Yang Telah Diproses Menjadi Serbuk.**

### ***Rumpai Laut***

Rumpai laut adalah ejen warna yang ketiga digunakan dalam proses penghasilan warna licau seramik. Cara pemprosesan rumpai laut hamper sama dengan cara pemprosesan kayu bakau dan keladi. Rumpai laut yang telah kering dijemur perlu dibakar terlebih dahulu bagi memudahkan dalam proses membakar sampel ujikaji. Setelah bahan tersebut kering sepenuhnya, ia kemudiannya dibakar dengan menggunakan tong besi yang telah disediakan bagi memastikan bahan ujikaji tidak tumpah atau bercampur dengan bahan lain. Setelah ia dibakar, sampel perlu dikisar menggunakan mesin pengisar dan ditapis sehingga mengeluarkan debu halus. Sampel tersebut disimpan ke dalam bekas kaca dan akan dicampurkan dengan licau asas mengikut jumlah peratusan nisbah bancuhan yang telah ditetapkan.



**Rajah 5: Rumpai Laut i) Rumpai Laut Yang Belum Diproses, ii) Rumpai Laut Yang Telah Diproses Menjadi Serbuk.**

### ***Keladi***

Sampel ujikaji yang keempat iaitu keladi adalah salah satu sampel yang digunakan dalam penghasilan warna licau seramik. Pemprosesan bahan tersebut sama seperti rumpai laut dan kayu bakau iaitu penyelidik perlu membakar terlebih dahulu sehingga mendapatkan abu daun keladi. Kemudian ia dikisar menggunakan mesin pengisar dan ditapis untuk mendapatkan debu halus. Hal ini demikian kerana penggunaan ejen warna iaitu *oxide* dalam penghasilan warna licau adalah lebih sesuai dalam keadaan debu dan kemudiannya akan dibancuh dengan bahan kimia seperti licau asas ataupun slip (hanya digunakan dalam proses penghasilan *engobe*) yang berperanan sebagai bahan untuk mencengkam sampel eksperimen agar melekat pada permukaan jasad spesimen kajian.



**Rajah 6: Keladi i) Keladi Yang Belum Diproses, ii) Keladi Yang Telah Diproses Menjadi Serbuk.**

### ***Cengkerang***

Cengkerang juga merupakan salah satu sampel ujikaji dalam penghasilan warna licau seramik. Beberapa langkah yang perlu dilaksanakan dalam pemprosesan cengkerang sehingga bahan tersebut menjadi debu dan digunakan dalam ujikaji penghasilan warna licau. Antara langkah-langkah yang dilaksanakan oleh penyelidik adalah cengkerang perlu dibersihkan terlebih dahulu bagi membuang bendasing yang melekat pada permukaan kulit cengkerang seperti pasir, kulit kayu, habuk dan sebagainya. Kemudian kulit cengkerang yang telah dibersihkan perlu dijemur sehingga kering agar ia tidak melekat atau berketul semasa proses menghancurkan sampel ujikaji. Setelah kulit cengkerang tersebut telah kering, ia dihancurkan menggunakan tukul dan lesung batu. Proses tersebut dilakukan secara berulang-ulang sehingga penyelidik mendapatkan serbuk cengkerang yang halus. Debu kulit cengkerang tersebut kemudiannya di tapis menggunakan penapis halus untuk dijadikan ejen warna licau dan disimpan ke dalam bekas yang telah disediakan.



**Rajah 7: Cengkerang i) Cengkerang Yang Belum Diproses, ii) Cengkerang Yang Telah Diproses Menjadi Serbuk.**

### **Proses Membancuh, Mengaplikasi dan Membakar Spesimen Kajian**


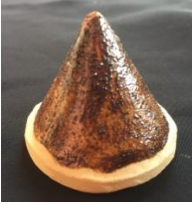


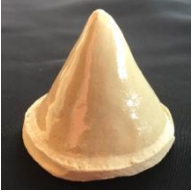










Setelah siap ditimbang semua sampel-sampel kajian tersebut akan dibancuh bersama air untuk melarutkan sebatian tersebut. Jumlah air yang digunakan adalah sama kuantitinya bagi setiap sampel kajian yang akan dibancuh iaitu 150ml. Hasil bancuhan hendaklah digaulkan dengan sehati supaya bahan-bahan tersebut tidak berketul-ketul. Bagi memastikan bahan-bahan tersebut betul-betul sehati, dan larut gunakan penapis untuk menapis bahan-bahan tersebut. Bahan-bahan sampel kajian yang telah siap dibancuh kemudiannya dibiarkan selama beberapa jam sebelum diaplikasikan terhadap spesimen kajian dengan menggunakan teknik sapuan.



**Rajah 8: Sampel Ujikaji Licau iaitu Batu Sungai Moyog, Kayu Bakau, Rumpai Laut, Keladi dan Cengkerang Yang Telah Di Aplikasi Pada Permukaan Jasad Spesimen Sebelum Dibakar**

Rajah 8 menunjukkan jasad spesimen kajian yang telah siap disapu menggunakan bancuhan lima bahan ujikaji iaitu serbuk batu Sungai Moyog, kayu bakau, rumpai laut, keladi dan cengkerang menggunakan licau asas mengikut nisbah. Jasad spesimen kajian yang telah siap disapu sampel ujikaji seterusnya akan dibakar untuk mendapatkan keputusan yang diinginkan. Ia perlu dibakar selama 10 jam pada suhu 1200°C. Bagi proses pembakaran ini dapur dari jenis tanur (*kiln*) elektronik digunakan kerana ia lebih mudah untuk dikendalikan.

### Analisa Hasil Ujikaji Licau

JENIS SAMPEL	KOD KETERANGAN WARNA LICAU	SAMPEL TIADA CAMPURAN	SAMPEL CAMPURAN
BATU SUNGAI MOYOG			
KAYU BAKAU			
RUMPAI LAUT			
KELADI			
CENGERAN G			

Jadual 2: Analisa Hasil Ujikaji Licau

Setelah mendapat keputusan pembakaran kajian licau seramik, penyelidik telah membuat Analisa berdasarkan pemerhatian yang telah dikenalpasti dan mendapati hasil ujikaji yang telah dilaksanakan telah mencapai 100% tahap kematangan pada suhu 1200°C. Semua sampel

kajian berada pada paras yang positif dan menunjukkan hasil yang bagus. Terdapat warna yang terhasil dalam empat tahap kecerahan yang berbeza seperti yang digambarkan pada jadual 2. Ujikaji telah menunjukkan hasil yang sangat bagus kerana terdapat lebih kurang 20% daripadanya mengeluarkan warna yang terang.

### **Kesimpulan**

Berdasarkan hasil dapatan kajian, dapat merumuskan bahawa kajian ini berjaya mencapai objektif sebenar dan dapat membuktikan bahawa batu Sungai Moyog, kayu bakau, rumpai laut, keladi dan cengkerang yang dikaji boleh mengeluarkan warna tertentu. Kajian ini boleh diperluaskan dan digunakan untuk menghasilkan warna pada produk-produk seramik berlicau. Hal ini kerana ia dapat menjimatkan kos pengeluaran warna bahan mentah yang digunakan. Sampel ujikaji juga boleh didapati dari mana-mana kawasan yang berhampiran dan boleh dijadikan bahan mentah yang berguna. Seterusnya, kajian ini dapat memberi manfaat kepada institusi-institusi pengajian tempatan dari sudut sumbangan ilmu kepada kajian yang seterusnya.

Penyelidik yakin kajian ini dapat digunakan sebagai bahan rujukan oleh generasi akan datang selain keunikan produk seramik dapat dikekalkan. Penyelidik percaya pendokumentasi kajian ini perlu dan penting sebagai bahan rujukan memandangkan produk seramik yang semakin dilupakan oleh masyarakat di Malaysia. Penyelidikan ini dapat memberikan kesan positif terhadap generasi muda dalam proses menambah ilmu pengetahuan berkaitan penghasilan licau dalam industri seramik menggunakan bahan semulajadi.

### **Rujukan**

- Abdul Aziz Rashid. 2011. *Falsafah Seramik Tamadun Alam Melayu. Simpulan Rahsia Seramik*. Kuala Lumpur. Suara Kontemporari Kosmo.
- Adi Taha. 2000 *Tembikar Prasejarah Di Malaysia*. Shah Alam: Kertas kerja Seminar Tembikar dari Warisan ke Wawasan (Muzium Sultan Alam Shah).
- \_\_\_\_\_. 1985. *The Re-excavation of the Rockshelter of Gua Cha, Ulu Kelantan, West Malaysia*. Kelantan: Federation Museums Journal.
- Ahmad Fauzi Mohd Noor dan Radzali Othman. 1989. *Analisis Bahan Mentah di dalam Menentukan Pewarnaan Hasil Seramik*. Johor: Universiti Teknologi Malaysia, Sekudai.
- Azmi Arifin. 2010. *Warisan Tembikar Labu Sayong di Kuala Kangsar, Perak. Sejarah, Perkembangan dan Masa Depan*: Perak: International Journal of the Malay World and Civilisation
- Calvin Dekui, 45 Tahun, Kampung Moyog, Penampang. Penjaga Kawasan Rekreasi Sungai Moyog, 16 Mac 2016.
- Cooper. E. 1989. *A History of World Pottery*. United Kingdom: Chilton Trade Book.
- Craig. J dan Fillie. R. 1963. *Pottery Glazes, Great Britain*. London: Faber and Faber Ltd.
- Gintos Gadilong, 68 Tahun, Kampung Moyog, Penampang. Ketua Kampung Moyog, 16 Mac 2016.
- Ham Rabeah dan Siti Zaleha. 1997. *Kajian Kegunaan Sekam dan Batang Padi Sebagai Bahan Licau Dalam Pengeluaran Bahan Seramik*. Shah Alam: Institute of Research, Development and Commercialization, Universiti Teknologi MARA.
- Hamzaniza Nor Binti Hamdan. 2008. *Kejuruteraan Industri (Seramik)*. Perak: Universiti Pendidikan Sultan Idris
- Harper. B. 2012. *The IU Southeast Ceramic Studio Clay and Glazes Materials Resource Handbook*. India: Indiana University Southeast.
- Hopper. R. 1984. *The Ceramic Spectrum. A Simplified Approach to Clazes and Color Development*. Canada: The American Ceramic Society.

- Ibrahim Darus dan Sahaimi Abdul Manaf. 2005. *Tembikar Tradisional*. Putrajaya: Perbadanan Kemajuan Kraftangan Malaysia.
- Jasman Ahmad dan Siti Razmah Haji Idris. 1996. *Seramik*. Petaling Jaya: Penerbit Pinang.
- Jurry Foo. 2011. *Sistem Tagal dalam Industri Pelancongan, Manfaat Kepada Komuniti*: Malaysia Journal of Society and Space.
- Mason, Robert B. 1995. *New Looks at Old Pots. Results of Recent Multidisciplinary Studies of Glazed Ceramics from the Islamic World*. Muqarnas: Annual on Islamic Art and Architecture.
- Mohd Idris. 1998. *Kajian Mikrostruktur Terhadap kesan Penggantian kaolin kepada Molokit pada Jasad Porselin*. Ipoh, Perak: Veterinary Research Institute Elektrik.
- Monika Kongijautip, 37 tahun, Penduduk Kampung Moyog, Penampang. 16 Mac 2016.
- Noor Hasmida Binti Mohamad Khair. 2015. *Sejarah dan Perkembangan Seramik. Modul Pedagogi Responsif Budaya Kraf Tradisional Seramik Pendidikan Seni Visual*. Shah Alam: Universiti Teknologi Mara.
- Norhayati Ayob. 2015. *A Preliminary Study of Producing Ceramic Glazes Utilizing Nature Stone. Moyog River, Penampang*. Kota Kinabalu: Universiti Malaysia Sabah.
- Norsker. H dan Danisch. J. 1993. *Glazes. For The Self Reliant Potter*. Germany: Deutsches Zentrum.
- Obstler. M. 1993. *Ceramic Raw Materials*. California: Ceramic Publications Company.
- Radzali Othman, Zainal A. Ahmad, Ahmad Fauzi M. Noor dan Tony Lim. 1988. *Mixing and Demixing of Minor Components in Ceramic Particulate Bodies*. Kuala Lumpur: Proceedings of the 1st Particulate Technology Conference Malaysia.
- Savage. G dan Newman. H. 2000. *An Illustrated Dictionary of Ceramics*. Washington: Thames & Hudson Publications.
- Saidatul Mahiran Rosli. 2009. *Seni Seramik Tempatan Bertemu Asia Timur*: Utusan Online. Dilayari pada 20 Disember 2015.
- Tajul Shuhaizam Bin Said. 2007. *Estetika Tembikar Tradisi Mambong, Kelantan*. Kelantan: Universiti Sains Malaysia.
- Umibaizurah Mahir. 2009. *Seni Seramik Tempatan Bertemu Asia Timur*. Kuala Lumpur: Utusan Online.
- Ueda Tetsuya. 2010. "Bengkel Penghasilan Glazes" dalam <http://bahagianusahawan.blogspot.my/2010/12/bengkel-penghasilan-glaze-2010.html>. Muat turun pada 7 Disember 2014.