



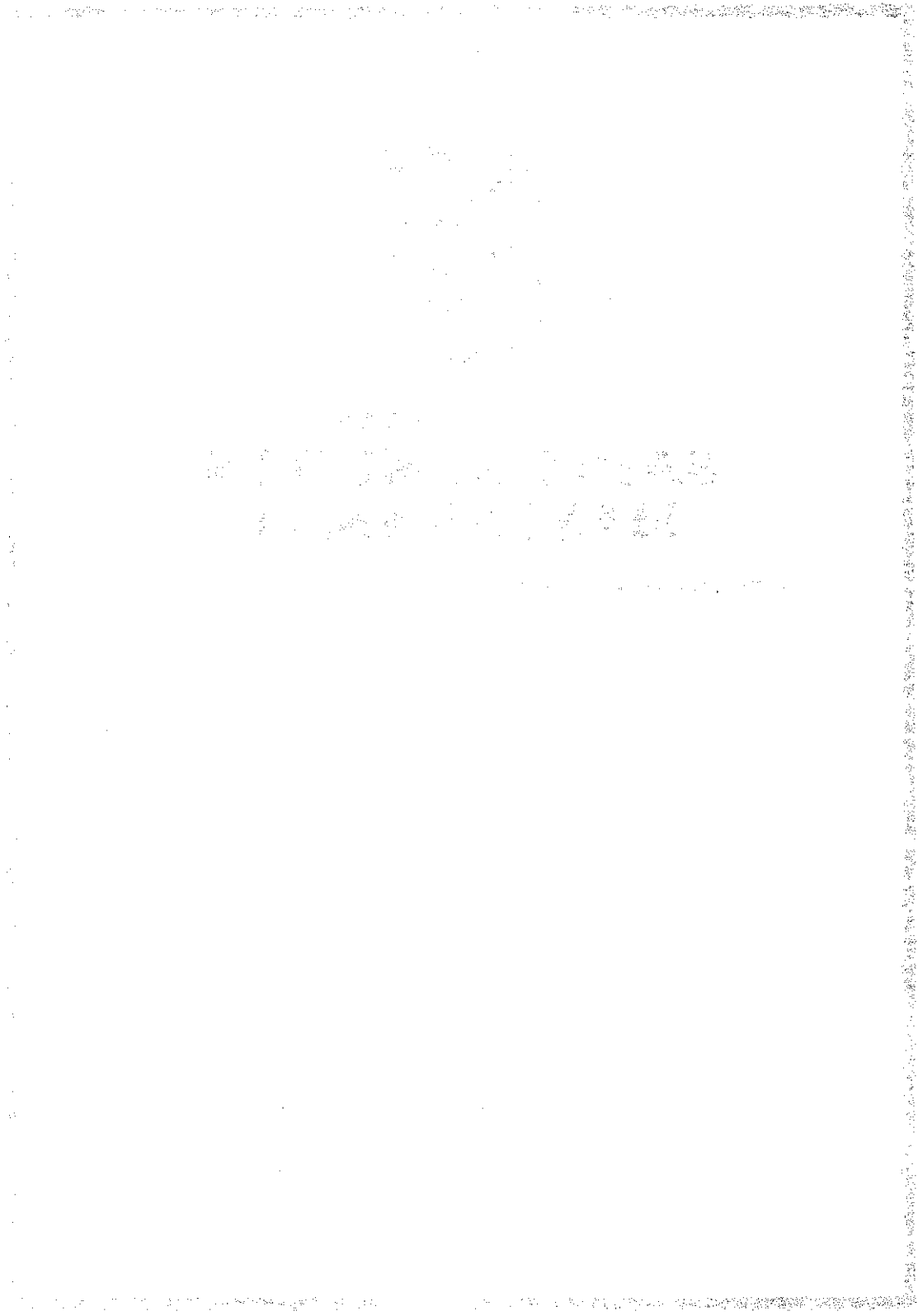
**PERSIDANGAN
SAINS BUMI DAN
MASYARAKAT**

Sumbangan Penyelidikan Geologi Dalam Pembangunan Negara

9-10 JULAI, 1990

CETAKAN SEMULA

Anjuran
Jabatan Geologi
Universiti Kebangsaan Malaysia



**LEMPUNG SERISIT BIDOR, PERAK: SUATU CONTOH KAEDAH YANG DIGUNAKAN
UNTUK TAKSIRAN AWAL BAGI LEMPUNG SERAMIK DAN INDUSTRI.**

**RADZUAN JUNIN
FAKULTI KEJ. KIMIA & KEJ. SUMBER ASLI
UNIVERSITI TEKNOLOGI MALAYSIA**

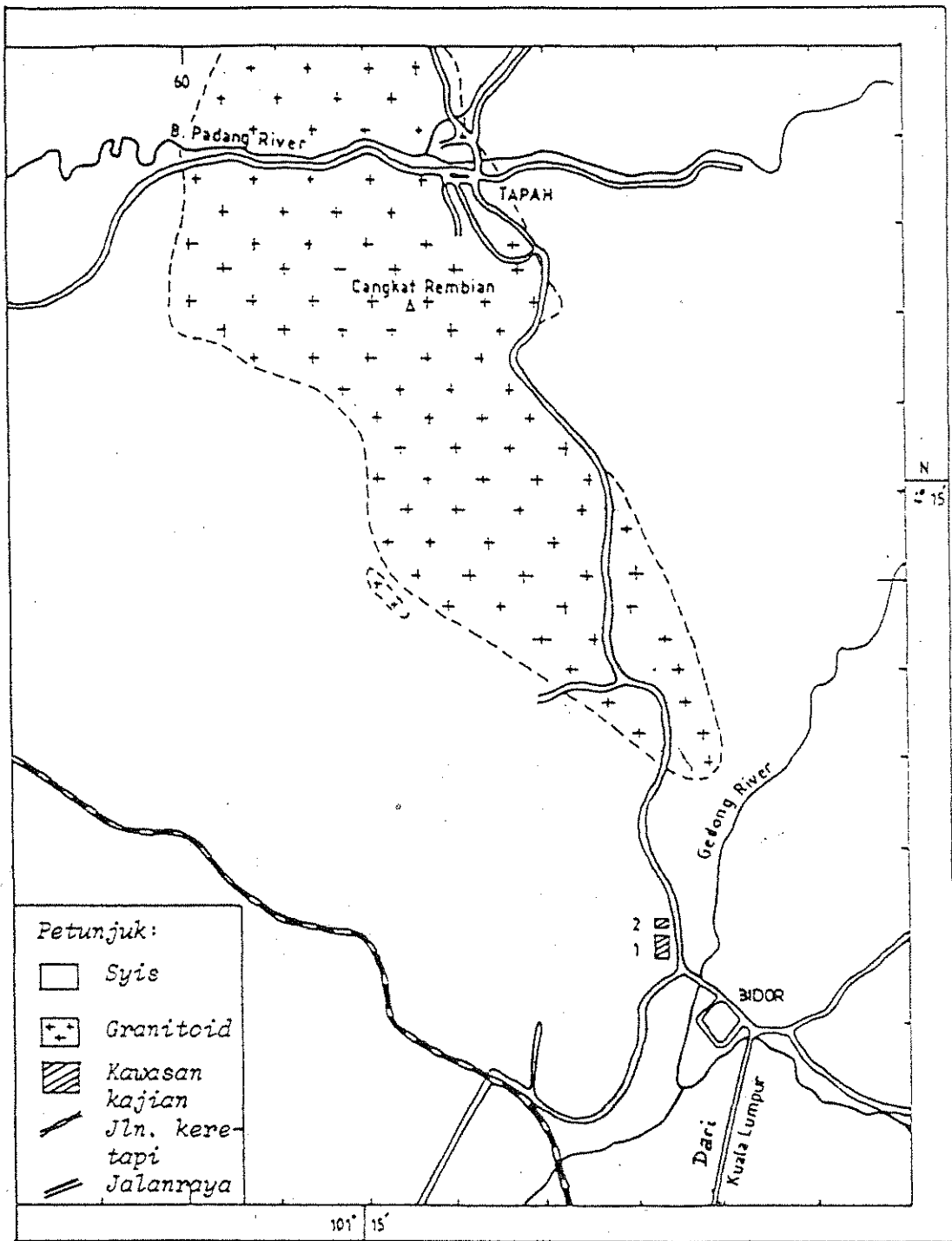
ABSTRAK

Luluhawa setempat ke atas syis kuarza-mika telah membentuk lempung serisit disekitar Bidor, Perak. Lima belas sampel mendapan lempung tersebut dikumpul dengan cara penggerimitan dan penggalian. Lempung ini secara dominan terdiri dari ilit/muskovit, kaolinit dan kuarza, sementara ilmenit, alkali feldspar dan smektit wujud sebagai mineral surihan. Serpihan-serpihan kecil muskovit didapati banyak terdapat dalam pecahan lempung kasar, manakala penjumlahan ilit semakin meningkat dalam pecahan yang lebih kecil. Kewujudan mineral tak plastik seperti muskovit dan kuarza dan juga saiz zarah bahan lempung mempengaruhi sifat keplastikan lempung. Lempung Bidor mempunyai pengecutan bakar rendah hingga sederhana dan warna bakar yang putih samar hingga kelabu. Data dari sifat-sifat fizik mencadangkan bahawa lempung ini tidak sesuai digunakan sebagai bahan penyalut pada kertas. Walaubagaimanapun, ianya mungkin boleh diguna sebagai bahan pengisi dalam industri getah, plastik, cat dan fluks kimpalan. Disebabkan lempung Bidor ini mempunyai semua ramuan secara semulajadi, maka ianya begitu sesuai digunakan untuk keluaran batu bata dan barangan tembikar (earthenware).

PENGENALAN

Pada tahun 1978, Jabatan Penyiasatan Kajibumi Malaysia telah menyiasat di Lot 6869, terletak lebih kurang 2.5 km di bahagian barat pekan Bidor dan menjumpai 'tanah serisit' yang berwarna kelabu hingga putih dan mengalasi suatu kawasan metasedimen (Aw, 1980). Suatu kajian yang teliti dan juga pemeriksaan disekitar kawasan yang berhampiran telah disarankan. Sehubungan itu, maka pada Mei, 1988, suatu survei yang menggunakan penggerudian gerimit dan juga penggalian (pitting) telah dijalankan pada suatu kawasan yang terletak kira-kira 2 km di bahagian timur-laut Lot 6869. Tujuan kertas kerja ini adalah untuk memaparkan keputusan dari taksiran di makmal yang dijalankan ke atas lempung serisit Bidor.

Sebagaimana ditunjuk pada Rajah 1, kawasan yang dikaji teralaskan oleh syis yang dipercayai termasuk dalam sistem Permokarbon yang membentuk di bahagian selatan Lembah Kinta. Syis ini terhasil dari syal yang telah melalui metamorfisme sentuh dan rantau. Batuan syis di kawasan ini kebanyakannya terdiri dari syis mika, syis mika-kuarza, syis kuarza-mika dan syis kuarza, dan juga terdapat sejumlah kecil syis grafit dan filit. Muskovit adalah mineral mika yang pradominan dalam syis ini. Dalam syis



Rajah 1. Peta geologi kawasan Bidor.

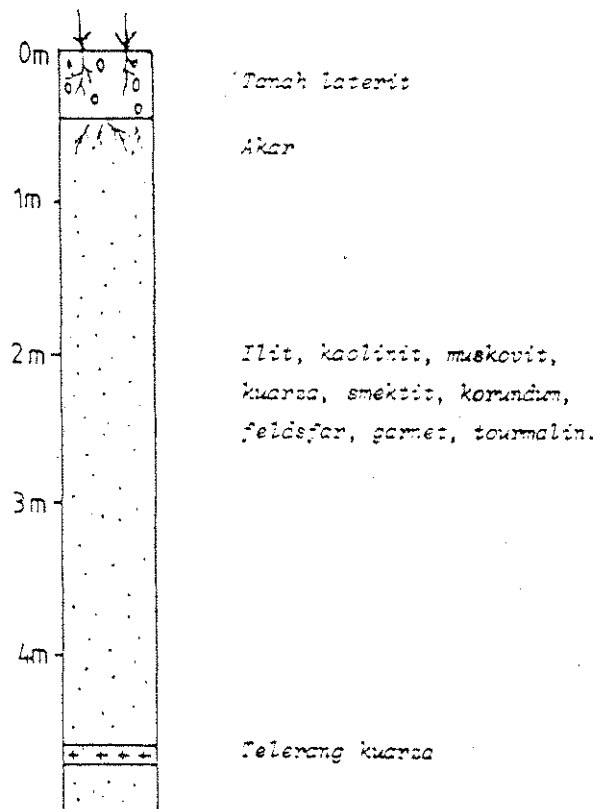
kuarza-mika, beberapa mineral sampingan juga boleh diperolehi seperti garnet, feldspar, ilmenit, korundum dan oksid besi (Ingham, 1936).

Didapati hampir keseluruhan syis dan filit di kawasan ini telah terluluhawa dengan kadar yang tinggi dan berubah menjadi lempung yang berwarna kelabu cerah atau kehijauan. Kaolin dan telerang kuarza adalah biasa ditemui dalam batuan ini. Akibat luluhawa tropika, permukaan atas di kawasan lempung ini telah berubah menjadi tanah laterit yang mempunyai ketebalan berbagai dari beberapa milimeter hinggalah ke lebih kurang 2 meter.

PENYIASATAN LAPANGAN

Lima belas sampel telah dikumpul dari dua lokasi yang berlainan (lihat Rajah 1). Di lokasi 1, sebelas sampel telah diambil pada kedalaman yang berbeza dari beberapa lubang dengan menggunakan alat gerimit tangan Dormer. Manakala pada lokasi 2, empat sampel telah diambil dengan cara penggalian pada singkapan batuan.

Log lubang gerudi dikebanyakan kawasan yang diselidiki menunjukkan bahawa di bahagian atas turus adalah terdiri dari tanah laterit yang pada amnya mencapai ketebalan sehingga 0.5 meter (Rajah 2). Di bahagian bawahnya pula teralal oleh satu lapisan lempung serisit yang berwarna kelabu. Lempung ini kelihatan berbintik dan terdapat nodul laterit. Telerang kuarza mungkin boleh ditemui pada bahagian bawah turus tersebut.



Rajah 2. Kenatan umum melalui mendapan lempung Bidor.

Sampel-sampel yang dipungut dari lokasi 2 adalah dengan cara pensampelan cekau pada satu keratan singkapan lempung yang mempunyai ketebalan lebih kurang 2 meter. Sampel cekau ini dikumpul dengan cara mengambil satu sampel dari bahagian atas keratan dan satu lagi sampel pada bahagian bawah keratan singkapan lempung tersebut.

MINERALOGI

Dalam kajian ini, sampel-sampel lempung telah dianalisis oleh belauan sinar-x (XRD) dengan menggunakan lekapan terorientasi dan lekapan tak terorientasi (orientated and unorientated mounts) bagi pecahan sampel <63 mikron. Surihan XRD untuk beberapa sampel dan sampel lempung bebola (ball clay) dari Dorset ada dipamerkan pada Rajah 3. Mineral-mineral dominan yang hadir adalah mika bersaiz lempung (muskovit atau ilit), kuarza dan kaolinit. Mineral-mineral lain yang wujud dalam jumlah yang kecil termasuklah alkali feldspar, ilmenit dan lempung lapisan bercampur (mixed-layer clays), tetapi mineral-mineral minor ini tidaklah wujud dalam semua sampel.

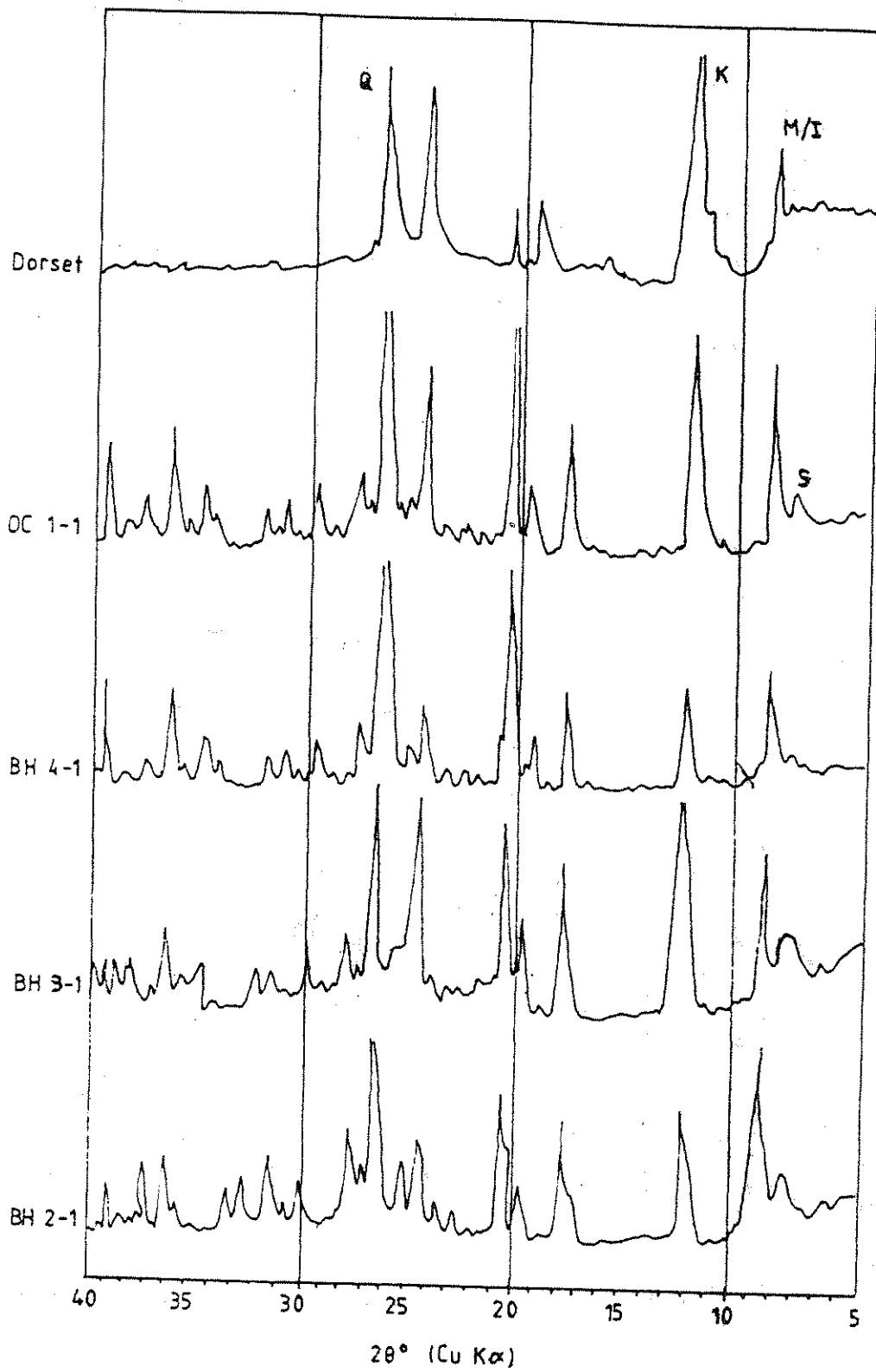
Puncak kaolinit (dari surihan) kelihatan agak lebar yang memperlihatkan sebahagian lapisannya bertindan secara tak tertib (Brinley & Brown, 1980). Dua dublet (bentuk kembar) pada julat $35 - 40^\circ$ dua teta (2θ) menyarankan bahawa tentang kehadiran kaolinit tak tertib jenis-6/3. Kehadiran kaolinit dalam pecahan <2 mikron dapat dipastikan dengan berdasarkan kepada kehilangan pemantulan dasar (001) akibat pemanasan dan ianya dijangka wujud dalam jumlah yang agak tinggi.

Untuk membezakan kewujudan antara ilit dan muskovit dalam pecahan <63 mikron adalah begitu sukar. Walaubagaimanapun, surihan yang diperolehi dari lekapan terorientasi bagi pecahan <2 mikron (Rajah 4) mencadangkan bahawa kehadiran ilit adalah lebih daripada kehadiran muskovit, tetapi penulis juga percaya bahawa sejumlah besar muskovit kemungkinan hadir dalam pecahan <63 mikron disamping ilit. Ini didasarkan dari kelimpahan muskovit yang hadir dalam pecahan <63 mikron.

Surihan XRD pada lekapan terorientasi bagi pecahan <2 mikron untuk beberapa sampel menunjukkan kehadiran ilit-smektit yang tersisip antara stratum (contoh sampel BH 2-2). Perkara ini boleh dicam dari jarak dasarnya yang teranjak ke sudut pemantulan lebih rendah selepas perawatan dengan etilin glikol. Walaubagaimanapun, jumlah smektit yang hadir adalah agak sedikit.

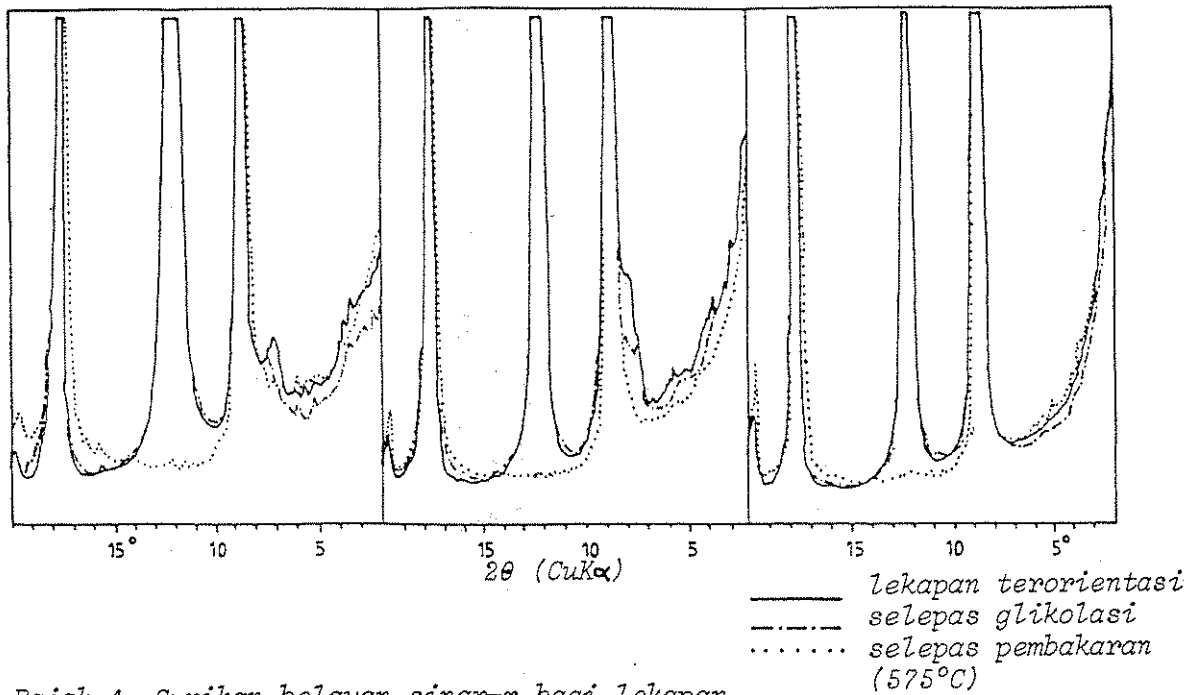
Ciri-ciri rupa yang nampak menerusi mikroskop elektron pada semua sampel memperlihatkan hablur berkeping dengan morfologi heksagon dan bergaris tepi yang agak jelas seakan cirian kepingan kaolinit (Rajah 5). Sebahagian sampel memperlihatkan hablur-hablur yang bertindan/bertindih yang disebabkan oleh hablur tersebut tidak begitu terserak semasa menjalani persediaan sampel. Mineral lain yang diamati ialah mungkin ilit atau mika yang berbentuk kepingan besar dan tebal, dan juga memperlihatkan bentuk yang kurang jelas dari kaolinit.

Fasa-fasa lain yang dijumpai di atas sisa ayak ialah kuarza, muskovit, feldspar, korumdum, garnet, turmalin dan agregat lempung.



Rajah 3. Surihan belauan sinar-x lempung Bidor.

I - illit, M - muskovit, K - kaolinit,
 Q - kuarza, S - smektit

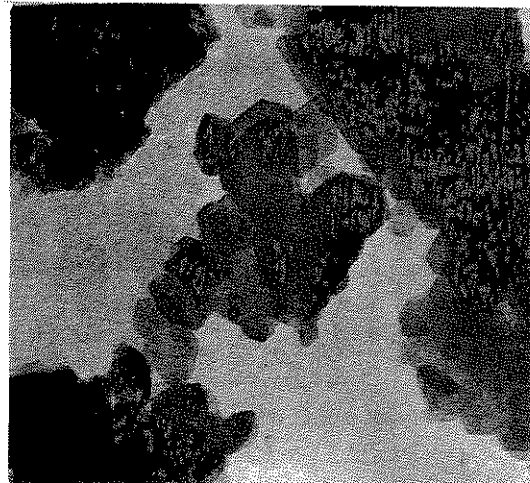


Rajah 4. Surihan belauan sinar-x bagi lekatan terorientasi (pecahan <2 mikron)



1.3μ

Sampel BH 3-1



1.3μ

Sampel OC 1-1

Rajah 5. Mikrograf elektron transmissi lempung Bidor.

ANALISIS KIMIA

Enam sampel telah dipilih untuk menjalani analisis kimia dengan menggunakan spektrometri pendarfluor sinar-x (XRF). Dua sampel lempung bebola dari Dorset juga turut dianalisis sebagai perbandingan. Kehilangan pencucuhan (loss on ignition) ditentu menurut kaedah yang dicadangkan oleh Keeling (1961). Data analisis kimia ada disertakan di Jadual 1.

Dari analisis kimia didapati lempung Bidor mempunyai komposisi seakan sama dengan lempung bebola silika (dari Grimshaw, 1971), dari segi kandungan SiO₂, Fe₂O₃ dan CaO. Walaubagaimanapun sebagaimana yang dijangka daripada asalmulanya, lempung Bidor mempunyai kandungan K₂O yang lebih tinggi tetapi lebih rendah kandungan Al₂O₃ daripada lempung Dorset. Kandungan SiO₂ dan Al₂O₃ mempunyai kaitan secara songsang antara satu sama lain, iaitu nilai Al₂O₃ bertambah apabila SiO₂ berkurang dan sebaliknya.

Jumlah kaolinit boleh dianggarkan dari kehilangan pencucuhan (LOI). LOI ditentu melalui tiga peringkat: pemanasan hingga 1000°C untuk mengeluarkan air yang terserap; pemanasan pada 375°C untuk membebaskan bahan organik; dan akhirnya dipanaskan pada 1,000°C untuk mengeluarkan air struktur. Bagi kaolinit tulen, jumlah air struktur adalah lebih kurang 13.9%. Oleh demikian kandungan peratusan kaolinit boleh dikira dari kehilangan berat pada langkah 3 setelah melalui kitaran pemanasan. Walaubagaimanapun, peratusan kandungan kaolinit yang ditentu dari LOI mungkin tidak sebegitu tepat kerana mineral ilit/muskovit juga boleh menyumbang kepada kehilangan berat tersebut.

ANALISIS SAIZ

Analisis saiz zarah bagi pecahan >63 mikron untuk setiap sampel ditentu dengan menggunakan ayakan basah, manakala teknik sedimentasi digunakan bagi pecahan <63 mikron. Keputusan analisis saiz zarah dipamerkan pada Rajah 6. Dalam lempung plastik, taburan saiz zarahnya adalah agak banyakk terpencong ke arah pecahan yang lebih kecil, sedangkan bagi syis kuarzamik yang terluluhawa separa didapati taburannya adalah terpencong ke arah pecahan yang lebih kasar. Hasil analisis saiz menunjukkan lempung serisit mempunyai purata 86.2% zarah yang bersaiz <63 mikron dan terdapat antara 9.8 hingga 24.9% yang bersaiz <2 mikron.

HAD ATTERBERG

Had cecair dan plastik ditentukan mengikut tatacara piawai BS 1377:1975, ke atas 6 sampel. Keputusan ditunjuk dalam Jadual 2 dan diplot pada Rajah 7 dan Rajah 8. Pada Rajah 7 didapati sampel BH 3-1 terletak dalam kawasan kaolinit, manakala sampel-sampel lain terletak sedikit ke bawah dari kawasan kaolinit oleh kerana nilai had plastiknya yang rendah. Carta tersebut boleh memberi erti yang berguna untuk mentaksir mineral lempung jika sekiranya tiada terdapat peralatan yang lebih canggih.

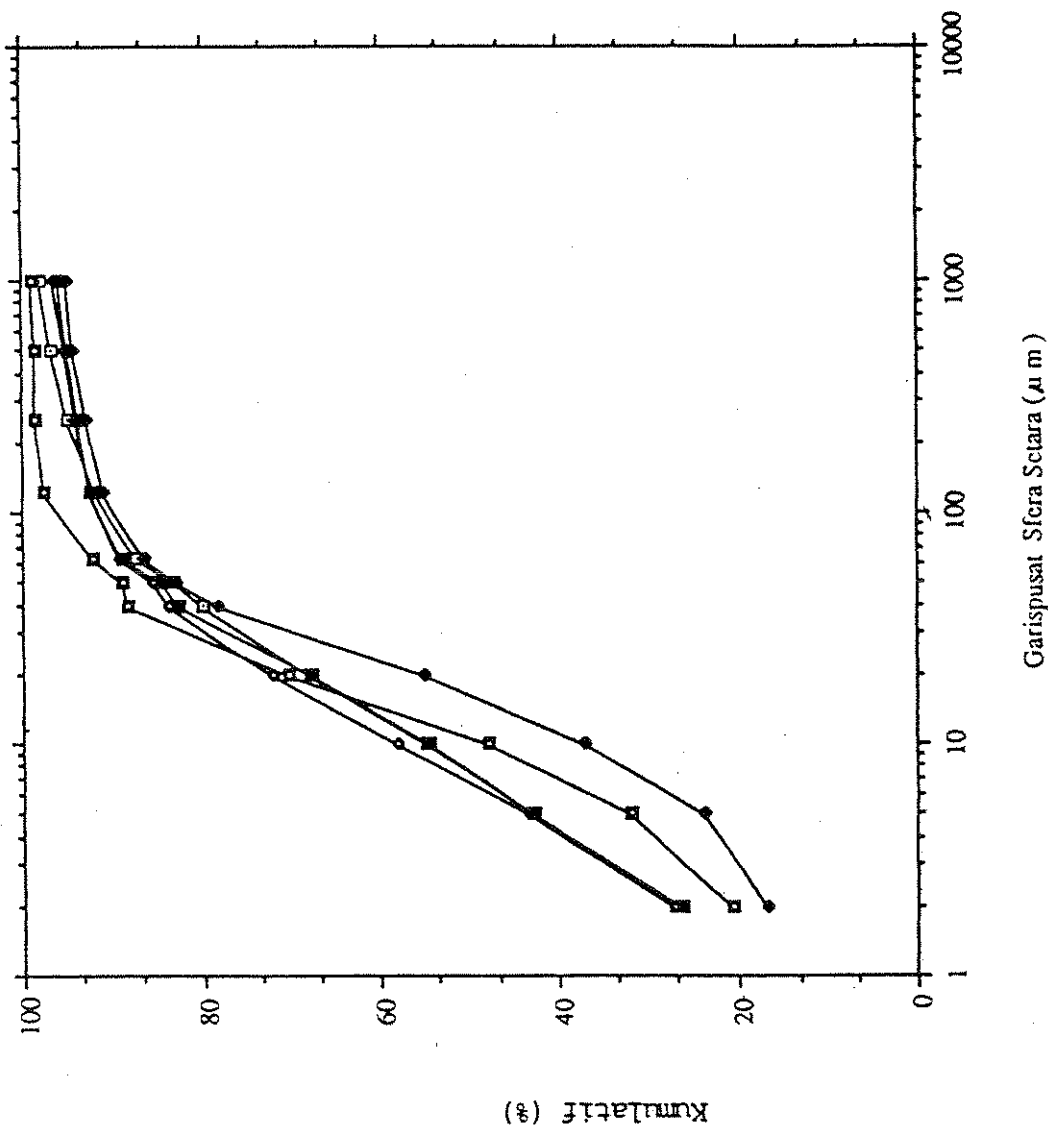
Jadual 1 : Analisis Kimia Lempung Bidor

	BH 2-1	BH 2-2	BH 3-1	BH 4-1	OC 1-1	OC 2-1	Purata Bidor	Dorset (1)	Dorset (2)
SiO ₂	64.20	73.71	55.06	76.05	67.85	70.08	67.82	63.15	48.81
Al ₂ O ₃	20.24	14.87	28.08	14.19	18.91	17.63	18.95	27.63	31.66
TiO ₂	1.06	0.74	1.05	0.59	0.91	0.81	0.86	-	-
Fe ₂ O ₃	1.56	1.41	1.09	0.85	1.04	1.00	1.16	0.87	1.12
MgO	2.21	1.73	1.58	1.36	1.68	1.67	1.70	0.45	0.35
CaO	0.03	0.01	0.02	0.01	0.03	0.03	0.02	0.12	0.14
Na ₂ O	0.02	0.03	0.03	0.03	0.03	0.02	0.03	0.48	0.27
K ₂ O	5.71	4.55	4.25	3.21	3.44	3.54	4.12	2.21	2.17
P ₂ O ₅	0.03	0.00	0.02	0.00	0.05	0.05	0.03	-	-
SO ₃	0.01	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.01	-	-
LOI	5.31	3.68	8.93	4.12	6.01	5.31	5.56	-	-
JUMLAH	100.0	99.8	99.9	100.0	100.0	99.9	100.3		

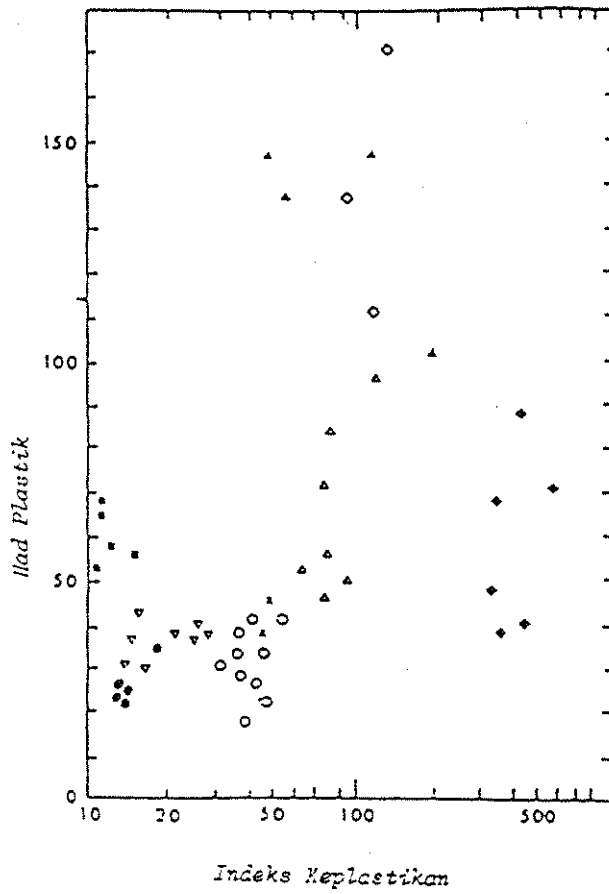
Nota : Analisis Dorset (1 & 2) adalah lempung bebola Dorset.

Jadual 2 : Nilai-nilai Had Atterberg dan Indeks Keplastikan.

Sampel	Had Cecair (LL)	Had Plastik (PL)	Indeks Keplastikan (LL - PL)
BH 2-1	39	26	13
BH 3-1	51	33	18
BH 3-3	36	23	13
BH 4-1	39	25	14
OC 1-1	36	22	14



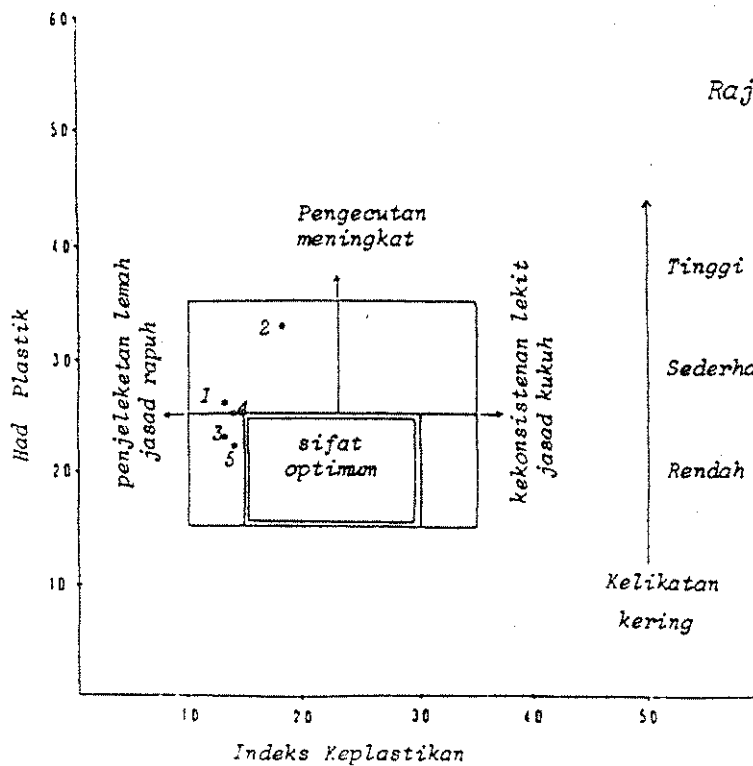
Rajah 6. Analisis saiz zarah Lempung Bidor.



Rajah 7. Had plastik melawan indeks keplastikan.

- ▽ - kaolinit
- - kaolin plastik
- - haloisit
- × - illit
- △ - Ca-montmorilonit
- ◆ - Na-montmorilonit
- ◇ - sepiolit
- ▲ - attapulgit
- - Lempung yang dikaji

Menurut Bain (1971)



Rajah 8. Had plastik melawan indeks keplastikan. (menurut Bain & Highley, 1978).

Pada carta keboleherjaan, titik-titik yang diplot oleh lempung ini terletak antara julat kecutan kering rendah hingga sederhana. Dari plot (Rajah 8), dicadangkan bahawa lempung (mentah) ini didapati sesuai untuk pembuatan batu bata dan tembikar. Ia mungkin boleh dibawa ke sifat optimum jika mencampurkannya dengan kaolin plastik atau lempung bebola pada perkadaran yang tertentu.

Kehadiran mineral tak plastik (seperti kuarza dan muskovit) dan saiz zarah boleh memberi kesan yang nyata terhadap keplastikan lempung ini. Keplastikan lempung didapati berkurang apabila jumlah kuarza meningkat dan keplastikan meningkat dengan pertambahan saiz zarah yang lebih kecil.

WARNA

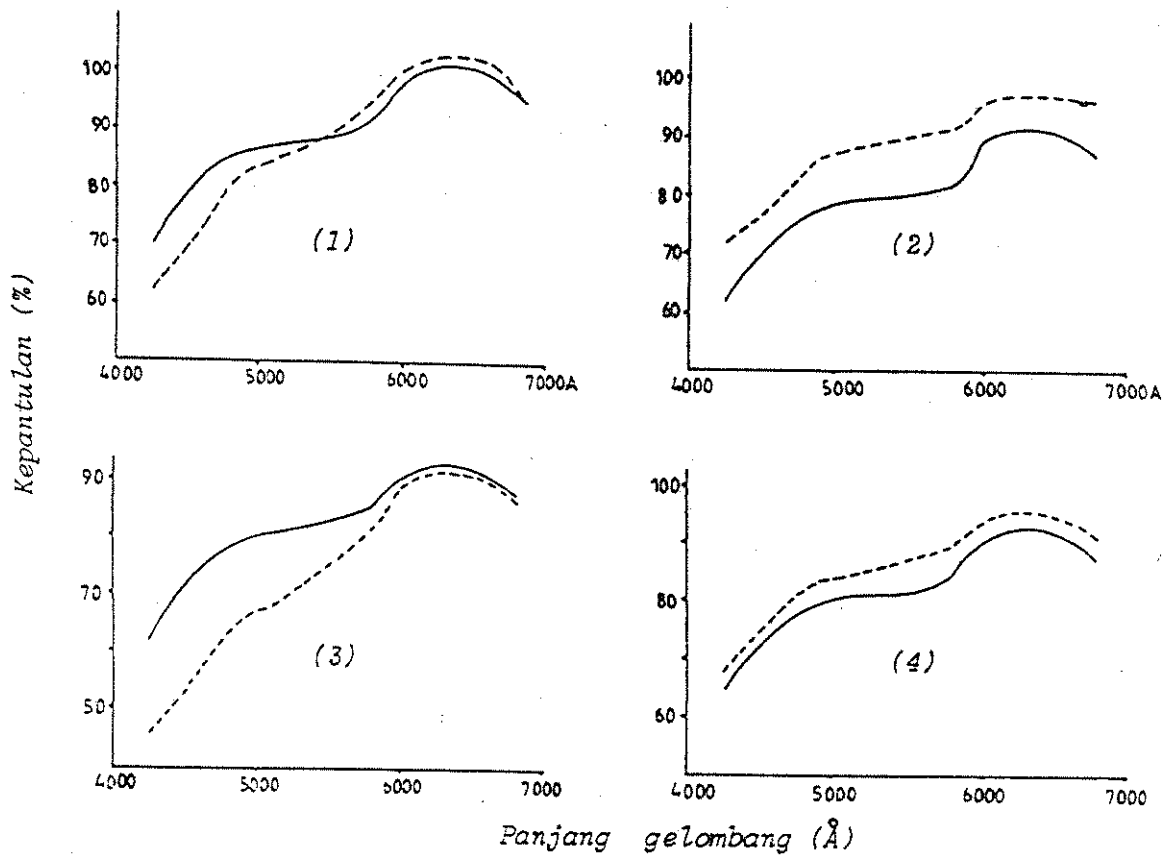
Warna adalah salah satu faktor paling penting yang digunakan untuk mentaksir bahan lempung untuk diguna sebagai serbuk mineral industri. Dalam industri seramik, warna pembakaran adalah lebih penting dari warna lempung mentah. Warna biasanya diukur secara relatif kepada suatu sampel piawai.

Pengukuran warna pelet tekan dari lempung mentah dan dari sampel yang sama dibakar pada $1,000^{\circ}\text{C}$ telah dijalankan dengan menggunakan EEL spektrofotometer kepantulan (Rajah 9). Lengkung spektrofotometer pada Rajah 9 adalah berdasar kepada pengukuran menggunakan sembilan penapis warna yang merangkumi dari julat warna ungu hingga merah. Magnesium karbonat digunakan sebagai kepantulan piawai. Pengukuran juga dilakukan dengan menggunakan penapis tristimulus X,Y dan Z yang berdasarkan sistem CIE.

Dari lengkung spektrofotometri didapati semua sampel lempung mentah dianggap mempunyai warna yang agak keputihan, tetapi jika dibanding dengan keluaran lempung tembikar kaolin (English China clay), sampel lempung dari kawasan kajian ini secara umum adalah kurang cerah. Kebanyakan sampel lempung memperlihatkan peningkatan kepantulan secara keseluruhan selepas ianya dibakar. Namun begitu ada satu perkara yang menarik untuk dilapor iaitu sampel BH 2-1 menunjukkan kepantulan menurun, dan perkara ini mungkin disebabkan kandungannya yang tinggi dalam peratusan oksid besi dan oksid titanium sebagaimana diberi oleh analisis kimia. Purata rona (hue), ketulenan (purity) dan kecerahan (brightness) untuk lempung mentah dan dibakar ada diberi pada Jadual 3.

UJIAN PEMBAKARAN

Dalam ujian ini, dua sampel telah dipilih untuk menjalani ujian pembakaran, iaitu BH 3-1 dan BH 1-3. Bahan ini digelek dengan pengguling kayu untuk menjadikannya leper dan kemudian dipotong dengan pisau supaya menjadi bentuk kepingan (lebih kurang $40 \times 10 \times 10$ mm). Kepingan-kepingan ujian ini kemudiannya dibakar hingga kesetiap suhu akhir $1,000$, $1,100$ dan $1,200^{\circ}\text{C}$ selama dua jam. Pengcutan linear untuk ujian pengeringan dan pembakaran, dan juga penyerapan air bagi setiap cubaan dikira dan keputusannya terdapat pada Jadual 4.



Rajah 9. Lengkung spektrofotografi bagi lempung mentah (garis terus) & lempung bakar (garis putus-putus).

(1) = BH 1-2, (2) = BH 3-1, (3) = BH 2-1, (4) = BH 4-1.

Jadual 3 : Purata Rona (A), Ketulenan dan Kecerahan bagi Lempung Mentah dan Lempung Bakar.

Sampel	Lempung mentah			Dibakar pada 1000°C		
	Rona	Ketulenan	Kecerahan	Rona	Ketulenan	Kecerahan
BH 1-2	5620	23.1	65	5190	23.5	66
BH 2-1	5290	21.1	67	5130	16.3	63
BH 3-1	5220	18.2	66	5210	19.8	72
BH 4-1	5295	21.0	67	5155	18.7	69
OC 1-2	5155	17.8	68	5140	17.3	69
OC 2-1	5160	18.8	68	5140	17.8	70

Jadual 4 : Ujian Pembakaran Ke atas Lempung Bidor.

		Sampel BH 1-3	Sampel BH 3-1
Warna pada	1,000 °C	putih kelabu	putih samar
	1,100 °C	putih kelabu	putih krim
	1,200 °C	kelabu	krim
Penyerapan air (%)	1,000 °C	24.86	34.20
	1,100 °C	20.60	13.40
	1,200 °C	18.60	5.62
Pengecutan bakar (%)	1,000 °C	0.32	1.19
	1,100 °C	1.34	9.45
	1,200 °C	1.88	12.89
Pengecutan kering (% ke atas asas kering)		0.18	0.72

Sampel BH 3-1 memperlihatkan pengecutan yang agak tinggi (iaitu menunjukkan adanya kaitan dengan keplastikannya yang tinggi) dan menghasilkan jasad bakar yang berliang rendah. Namun begitu sampel tersebut tidak menunjukkan sebarang perekahan dan peretakan kecil (crazing). Pengecutan yang berlaku pada sampel BH 1-3 adalah kurang dari 2% tetapi menghasilkan jasad bakar yang berliang tinggi, dan tiada kesan peretakan kecil terjadi. Jasad-jasad tersebut mengekalkan bentuknya dan boleh dikelaskan secara kualitatif sebagai keras. Pengurangan nilai keliangan pada kadar maksimum berlaku pada 1,000 hingga 1,100 °C dalam kedua-kedua sampel. Kenaikan maksimum kadar pengecutan linear juga berlaku pada julat suhu yang sama. Keliangan didapati berkurang dan pengecutan bertambah apabila gelas yang terbentuk mengalir ke dalam liang dan seterusnya membenarkan pengecutan berlaku. Warna jasad bakar yang terhasil berjulat antara putih kesamaran hingga kelabu cerah. Pembakaran seri (glost) dengan licau (glaze) berkemungkinan akan melenyapkan ketelapan pada jasad seramik.

KESIMPULAN DAN PERBINCANGAN

Kajian ini telah menemui lempung serisit kuarza yang berasal dari syis kuarza-mika. Komposisi mineralogi dengan XRD menunjukkan illit/muskovit, kaolinit dan kuarza adalah mineral-mineral dominan yang wujud dalam lempung serisit Bidor, manakala ilmenit, feldspar alkali dan smektit hadir sebagai mineral surih.

Penggunaan Industri:

Berdasarkan kepada berbagai gred lempung tembikar kaolin (English China clay) yang digunakan dalam industri kertas, getah, cat, seramik, dll. dan juga kepada spesifikasi kaolin dalam berbagai industri, maka dengan demikian dapat pula memberi idea tentang potensi lempung Bidor ini sebagai bahan mentah untuk digunakan dalam industri.

(a) Industri Seramik

Lempung Bidor mempunyai jasad bakar yang berwarna putih kesamaran hingga kelabu, pengecutan rendah hingga sederhana tinggi, mengandungi silika yang berpatutan untuk menghalang barangan seramik dari melendut (sagging) dan meleding (warping) dan mengandungi agen fluks (mika) yang boleh membentuk kepingan lutcahaya padu. Disebabkan oleh beberapa perkara di atas, maka lempung Bidor didapati sesuai untuk pembuatan tembikar, seperti jubin dinding, 'stoneware', 'earthenware', 'vitreous China' dan porselin. Jasad bakar yang berliang boleh dilapisi dengan licau. Walaubagaimanapun, disebabkan mengandungi saiz butiran yang kasar dan kuarza yang banyak maka ianya dijangka tidaklah begitu sesuai untuk pembuatan 'fine white ware'.

(b) Industri Getah dan Plastik

Lempung Bidor mengandungi saiz zarah yang berjulat agak besar dan berwarna agak putih, dengan demikian ia mungkin boleh digunakan dalam industri plastik. Spesifikasi saiz zarah lempung Bidor boleh dicapai dengan bantuan proses pemecahan (fractionation), yang kemudian mungkin dapat digunakan dalam industri getah. Namun demikian, ujian penuaan (ageing) dan pelunturan (bleaching) perlu dijalankan untuk menentukan kesesuaian lempung ini untuk kegunaan tersebut. Jumlah tertentu mangan dan besi boleh memberi kesan yang buruk ke atas sifat-sifat penuaan pada sebatian getah asli oleh kerana ia boleh menyebabkan kehilangan yang cepat kepada kekuatan tensil getah tersebut.

(c) Industri Kertas

Spesifikasi yang paling penting bagi kaolin apabila digunakan dalam pembuatan kertas ialah kecerahan, saiz zarah, taburan saiz zarah, kelikatan dan bakian tapis (Lefond, 1985).

Taburan saiz zarah dan kecerahan rendah bermakna yang lempung mentah ini tidak sesuai digunakan sebagai pengisi atau penyalut dalam kertas. Umumnya kecerahan lempung Bidor adalah 65-70%. Kehadiran oksid besi (Fe_2O_3 : 0.41-1.56%) titanium dioksida (TiO_2 : 0.45-1.0%) mengurangkan kecerahan lempung. Walaubagaimanapun, pelunturan kimia dan pemecahan boleh meningkatkan gred lempung tersebut dan ianya berkemungkinan boleh digunakan sebagai pengisi dalam kertas.

(d) Industri Cat

Dalam industri cat, saiz zarah dan warna adalah sifat yang paling mustahak bagi lempung (Radzuan & Sa'ari, 1987). Lempung yang digunakan

dalam industri cat amnya mempunyai julat saiz zarah purata antara 0.5 - 5 mikron. Lempung Bidor mungkin boleh digunakan dalam industri cat, tetapi memerlukan pemecahan untuk meningkatkan mutu bahan mentah kepada julat saiz yang boleh diterima dalam industri cat.

(e) Industri fluks kimpalan

Mineral-mineral lempung yang digunakan sebagai fluks kimpalan boleh mempunyai pelbagai kegunaan. Kandungan kalium dan natrium dalam mineral ini boleh membantu kepada kestabilan arka dan dengan demikian menjadikan kerja kimpalan lebih mudah. Lempung Bidor mempunyai kandungan posforus dan sulfur yang rendah, taburan saiz zarah yang sesuai, mengandungi mika untuk menolong mengurangkan perekahan dan kalium mencukupi untuk menstabil arka. Oleh demikian, ianya begitu sesuai sebagai bahan mentah untuk fluks kimpalan.

RUJUKAN:

- AW, P.C., 1980. Preliminary Investigation of Kaolin in Tapah-Bidor area, Perak: Geological Survey Malaysia Annual Report 1978.
- BAIN, J.A., 1971. A Plasticity Chart as an Aid to the Identification and Assessment of Industrial Clays. *Clay Minerals*, 9, 1 - 17.
- BAIN, J.A. dan HIGHLEY, D.E., 1978. Regional Appraisal of clay Resources; A Challenge to the Clay Mineralogist. m.s 437-446. *Development in Sedimentology*, Vol. 27, Elsevier, Amsterdam.
- BRINLEY, G.W. dan BROWN, G., 1980. Crystal Structures of Clay Minerals and their X-ray Identification, *Min. Soc. Monograph No. 5*, London, m.s 28 - 39.
- BRITISH STANDARD 1377:1975. Method of Test for Soils for Civil Engineering Purposes. British Standard Institutions, m.s 14-25.
- GRIMSHAW, R.W., 1971. *The Chemistry and Physics of Clays and Allied Ceramic Materials*. John Wiley & Sons, New York.
- INGHAM, F.T., 1938. *The Geology of Neighbourhood of Tapah and Telok Anson Perak, Federated Malay States, with an account of the mineral deposits*. Malaya Geol. Survey, Mem. 2.
- JONES, J.T. and BERARD, M.F., 1972. *Ceramics : Industrial Processing and Testing*. The Iowa State University Press. First edition.
- LEFOND, S.J. (ed.), 1985. *Industrial Minerals and Rocks*. American Institute for Mining, Metallurgical dan Petroleum Engineers, 5th. Ed., New York.
- RADZUAN JUNIN and SA'ARI MUSTAPHA, 1987. Particle Size Analyses and Its Application in Chemical and Petroleum Industries. Paper presented on modern method of particle characterization seminar, UTM, K. Lumpur.

