

**TEKNOLOGI PELEBURAN BESI DI TAPAK
SB2C, SUNGAI BATU, LEMBAH BUJANG,
KEDAH:
ABAD KE-8 HINGGA KE-11 MASIHI**

NORDIANAH BINTI MOLINKA

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

2013

**TEKNOLOGI PELEBURAN BESI DI TAPAK
SB2C, SUNGAI BATU, LEMBAH BUJANG,
KEDAH:
ABAD KE-8 DAN KE-11 MASIHI**

Oleh

NORDIANAH BINTI MOLINKA

**Tesis ini diserahkan bagi memenuhi keperluan
Ijazah Sarjana Sastera**

JUN 2013

PENGHARGAAN

Syukur ke hadrat Ilahi yang sentiasa memberikan petunjuk, hikmat dan mengurniakan rahmat-Nya sehingga dengan pimpinan-Nya saya dapat menyiapkan penulisan tesis ini. Terlebih dahulu saya ingin merakamkan setinggi-tinggi penghargaan dan ucapan terima kasih yang tidak terhingga kepada penyelia tesis saya iaitu Prof. Dr. Mokhtar Saidin atas bimbingan, nasihat, teguran dan perkongsian minda yang tak ternilai diberikan sepanjang saya berada di bawah seliaan beliau. Ribuan terima kasih juga kepada En. Jaffrey Abdullah selaku penyelia kedua saya.

Terima kasih juga kepada Prof. Madya Dr. Stephen Chia Ming Soon, Prof. Hamzah Mohammad, En. Hamid dan seluruh kakitangan PPAG yang banyak memberikan nasihat, teguran dan sokongan terutamanya kepada En. Azman, En. Ahmad Fadly, En. Sairul, En. Talib, En. Ikhwan, Kak Normah dan En. Hanif. Terima kasih kerana sudi membantu dan bersabar dengan saya sepanjang proses analisis dijalankan.

Ribuan terima kasih juga buat seluruh pelajar lanjutan PPAG En. Zul, Akma, Iklil, Siha dan semua pelajar sarjana di PPAG. Terima kasih juga kepada Chip dengan setiap perkongsian ilmu dan bantuan yang diberikan sehingga tesis ini berjaya disiapkan. Juga kepada Nik, Nasha dan Mei.

Ucapan terima kasih ini juga saya hadiahkan teristimewa kepada keluarga saya Appa, Mama, Aoyong, Eundung, Mack (mendiang), Aopek, Acheng dan Yuslee di Kota Marudu, Sabah yang sentiasa meniupkan semangat dari jauh dan sentiasa menjadi tulang belakang saya. Akhir sekali, saya ucapkan terima kasih kepada semua yang terlibat secara langsung dan tidak langsung di dalam kajian ini. Sekian dan terima kasih.

ISI KANDUNGAN

<u>Perkara</u>	<u>Muka Surat</u>
Penghargaan	ii
Kandungan	iii
Senarai Peta	viii
Senarai Carta	viii
Senarai Jadual	ix
Senarai Rajah	x
Senarai Plet	xii
Senarai Lampiran	xiv
Abstrak	xv
BAB 1:	
Pengenalan KAJIAN	1-23
1.1 Pengenalan	1
1.2 Kedah Tua di Lembah Bujang	1
1.2.1 Bukti Rekod Pelayaran dan Tulisan	1
1.2.2 Bukti Arkeologi	4
1.3 Lokasi Kajian	12
1.4 Isu Dan Masalah	14
1.4.1 Isu Pentarikan	14
1.4.2 Isu Fungsi Kawasan	15
1.4.3 Isu Interpretasi Secara Saintifik	15
1.5 Tujuan Kajian	15
1.5.1 Menenal pasti Fungsi Tapak Kajian	15
1.5.2 Mengetahui Pola Dan Cara Masyarakat Lembah Bujang Meleburkan Besi	16
1.5.3 Menyumbangkan Pentarikan Secara Kronometrik	16
1.6 Metodologi Kajian	16
1.6.1 Survei dan Pemetaan	17
1.6.2 Ekskavasi	17
1.6.3 Eksperimen	18

1.6.4	Analisis Makmal	18
1.6.5	Interpretasi Data	19
1.7	Skop Kajian	19
1.8	Pentarikhan	20
1.9	Rumusan Bab	22
BAB 2:		
ARKEOMETALURGI: TAPAK PELEBURAN DAN		
PEMBENTUKAN BESI DI ASIA TENGGARA		24-67
2.1	Pengenalan	24
2.2	Thailand	26
2.2.1	Burirum, Thailand	26
2.2.2	Lopburi, Thailand	33
2.3	Kamboja	34
2.3.1	Chep-Mluprey, Preah Vihear	36
2.3.2	Chep Lech, Chep I, Preah Vihear	39
2.3.3	Kompong Svay, Preah Khan	40
2.4	Myanmar	42
2.4.1	Tapak Gunung Popa	44
2.4.2	Tapak Tagaung	44
2.4.3	Bukit Kachin	45
2.5	Lao PDR	46
2.5.1	Tapak Lao Pako	46
2.5.2	Tapak Saphim, Luang Namtha	47
2.6	Vietnam	49
2.7	Malaysia	50
2.7.1	Semenanjung Malaysia	52
2.7.2	Malaysia Timur	53
2.7	Indonesia	56
2.8.1	Tapak Luwu, Sulawesi Selatan	57
2.8.2	Jambu Hilir, Kalimantan Selatan	62
2.9	Filipina	64
2.10	Rumusan Bab	65

BAB 3:
KAJIAN LAPANGAN DI SB2C **68-95**

3.1	Pengenalan	68
3.2	Survei Tapak	70
3.3	Ekskavasi di Tapak SB2C	72
3.4	Hasil Ekskavasi	82
3.5	Stratigrafi Tanah dan Pentarikan	87
3.6	Rumusan Bab	94

BAB 4:
ANALISIS ARTIFAK DI TAPAK SB2C **96-136**

4.1	Pengenalan	96
4.2	Metod Analisis	96
4.3	Sisa Besi	98
4.4	Bijih Besi	105
4.5	Alat Logam	108
4.6	<i>Tuyere</i>	110
4.7	Sisa Relau	113
4.8	Alat Batu	114
	4.8.1 Batu Asah	115
	4.8.2 Lesung Batu	118
	4.8.3 Batu Penumbuk Multi-fungsi	120
	4.8.4 Beliung Batu	121
	4.8.5 Alat Batu Lain (Tidak dikenal pasti)	122
4.9	Tembikar	123
	4.9.1 Bahagian Badan Tanpa Corak	124
	4.9.2 Bahagian Badan Bercorak	124
	4.9.3 Muncung Kendi	126
	4.9.4 Penutup Tembikar	127
	4.9.5 Pemegang Tembikar	129
4.10	Manik	129
4.11	Rumusan Bab	132

BAB 5:		
TEKNOLOGI PELEBURAN BESI DI SB2C		137-196
5.1	Pengenalan	137
5.2	Metodologi	137
	5.2.1 Analisis XRF	137
	5.2.2 Analisis XRD	138
	5.2.3 Analisis SEM-EDX	139
5.3	Analisis Terhadap Bijih Besi	139
	5.3.1 Analisis WD-XRF Terhadap Bijih Besi	140
	5.3.2 Analisis XRD Terhadap Bijih Besi	143
	5.3.3 Analisis SEM-EDX Terhadap Bijih Besi	156
5.4	Analisis Terhadap Sisa Besi	157
	5.4.1 AnalisisWD-XRF Terhadap Sisa Besi	158
	5.4.2 Analisis XRD Terhadap Sisa Besi	161
	5.4.3 Analisis SEM-EDX Terhadap Sisa Besi	169
5.5	Analisis Terhadap <i>Tuyere</i>	169
	5.5.1 Analisis XRD Terhadap <i>Tuyere</i>	169
5.6	Teknologi Peleburan Besi Di Tapak SB2C	174
	5.6.1 Sumber Bijih Besi	175
	5.6.2 Suhu Peleburan	177
	5.6.3 Bahan Bakar	179
	5.6.4 Proses Peleburan	180
	5.6.5 Ritual dan Kepercayaan	192
5.7	Rumusan Bab	194
BAB 6:		
TAPAK SB2C BERFUNGSI SEBAGAI TAPAK PELEBURAN BESI		197-202
6.1	Tapak SB2C Berfungsi Sebagai Tapak Peleburan Besi	197
6.2	Teknologi Peleburan Besi di SB2C	199
6.3	Pentarikan	201
6.4	Cadangan Kajian Masa Hadapan	204

BIBLIOGRAFI	205
INDEKS	217
GLOSARI	218
LAMPIRAN	220

SENARAI PETA

Peta 1.1	Senarai tapak sebelum 2009 di Lembah Bujang	8
Peta 1.2	Lokasi tapak kajian SB2C di Kompleks Sungai Batu, Lembah Bujang, Kedah.	13
Peta 2.1	Kawasan peleburan dan pembentukan besi di Asia Tenggara	25
Peta 2.2	Lokasi tapak besi di Burirum, Thailand	29
Peta 2.3	Tapak survei di kawasan Chep-Mluprey, Preah Vihear	36
Peta 2.3	Tapak peleburan dan pembuatan besi di Myanmar	43
Peta 2.4	Tapak peleburan besi di Laos	48
Peta 2.5	Tapak peleburan besi di Malaysia	51
Peta 2.6	Tapak arkeometalurgi besi di Luwu, Sulawesi Selatan, Indonesia	58
Peta 2.7	Tapak peleburan besi di kawasan Kalimantan Selatan	63
Peta 3.1	Tapak yang terlibat dalam survei pada April 2009	71
Peta 5.1	Kawasan survei bijih besi di kawasan selatan Gunung Jerai	176

SENARAI CARTA

Carta 3.1	Komposisi artifak dari 27 petak yang dikeluarkan secara keseluruhan	87
Carta 3.2	Peratusan artifak di tapak SB2C	88
Carta 4.1	Jumlah jumpaan <i>tuyere</i> secara horizontal	112

SENARAI JADUAL

Jadual 1.2	Keputusan sampel pentarikan di SB2C	21
Jadual2.1	Tapak-Tapak arkeometalurgi di Thailand	27
Jadual 2.1	Senarai tapak perusahaan besi baru di Chep-Mluprey	37
Jadual 3.1	Penamaan petak di tapak SB2C	78
Jadual 3.2	Jadual artifak yang dikeluarkan daripada tapak SB2C	86
Jadual 3.3	Stratigrafi tanah H19	90
Jadual 3.4	Penerangan Stratigrafi tanah S23	93
Jadual 4.1	Sisa Besi yang dikeluarkan untuk analisis daripada tapak SB2C	99
Jadual 4.2	Bijih besi di SB2C	107
Jadual 4.3	<i>Tuyere</i> di SB2C	112
Jadual 4.4	Jumlah alat batu di tapak SB2C	114
Jadual 4.5	Jumlah jumpaan pecahan tembikar di tapak SB2C	124
Jadual 5.1	Keputusan WD-XRF untuk sampel bijih besi dari tapak SB2C	142
Jadual 5.2	Keputusan WD-XRF untuk sampel bijih besi dari kawasan sumber jangkaan	142
Jadual 5.3	Keputusan WD-XRF untuk sampel bijih besi eksperimen pemanggangan	142
Jadual 6.3	Keputusan XRF untuk sisa besi di tapak SB2C	159
Jadual 5.1	Perbezaan sampel sebelum dan selepas pemanggangan	186
Jadual 5.2	Jumpaan artifak mengikut lapisan stratigrafi	190
Jadual 6.1	Kronologi Pentarikan industry peleburan besi di tapak SB2Adan SB2C, Sungai Batu, Lembah Bujang, Kedah	202

SENARAI RAJAH

Rajah 2.1	Lakaran rajah mengenai tapak O Saort, Mluprey, Mluprey I, Chep	39
Rajah 3.1	Metod kajian lapangan di tapak SB2C	69
Rajah 3.2	Pelan tapak SB2C 2009	77
Rajah 3.3	Taburan artifak di SB2C	84
Rajah 3.4	Keratan rentas tapak SB2C dari barat ke timur	85
Rajah 3.5	Keratan rentas tapak SB2C dari utara ke selatan	85
Rajah 3.6	Stratigrafi tanah di petak H19	91
Rajah 4.1	Lakaran penutup tembikar di SB2C	129
Rajah 5.1	Keputusan XRD untuk sampel SB2C-C	145
Rajah 5.2	Keputusan XRD untuk sampel SB2C-E	146
Rajah 5.3	Graf XRD untuk sampel SB2C-F	147
Rajah 5.4	Keputusan XRD untuk sampel SB2C-A	148
Rajah 5.5	Keputusan XRD untuk sampel SB2C-B	149
Rajah 5.6	Graf XRD untuk sampel BB1 (Kampung Bukit Besi 1)	150
Rajah 5.7	Graf XRD untuk sampel BB2 (Kampung Bukit Besi 2)	151
Rajah 5.8	Graf XRD untuk sampel BM1 (Kawasan UiTM, Merbok 1)	152
Rajah 5.9	Graf XRD untuk sampel BM2 (Kawasan UiTM, Merbok 2)	153
Rajah 5.10	Graf XRD untuk sampel BT1 (Bukit Tupah 1)	154
Rajah 5.11	Graf XRD untuk sampel BT2 (Bukit Tupah 2)	1565
Rajah 5.12	Graf XRD untuk sampel SB2C/M27/S3	163

Rajah 5.13	Graf XRD untuk sampel SB2C/N26/S3	164
Rajah 5.14	Graf XRD untuk sampel SB2C/N28/S1	165
Rajah 5.15	Graf XRD untuk sampel SB2C/N31/S2	166
Rajah 5.16	Graf XRD untuk sampel SB2C/F18/S6	167
Rajah 5.17	Graf XRD untuk sampel SB2C/F21/S6	168
Rajah 5.18	Graf XRD untuk sampel SB2C/L16/S10	172
Rajah 5.19	Graf XRD untuk sampel SB2C/M26/S3	173
Rajah 5.20	Fasa diagram Silika-alumina	174
Rajah 5.21	Diagram perubahan mineral ferum mengikut tingkat suhu	177
Rajah 5.22	Diagram mineral Wustit (FeO) dan Fayalit (2FeOSiO_2)	178
Rajah 5.23	Proses Peleburanbesi yang dijangkakan di SB2C	182
Rajah 5.24	Gambaran proses peleburan besi di SB2C	188

SENARAI PLET

Plat 3.1	Ekskavasi di tapak SB2C	73
Plat 3.2	Tapak SB2C pada awal kajian	76
Plat 3.3	Gambar petak percubaan di SB2C	76
Plat 3.4	Proses merekod setiap artifak di SB2C	80
Plat 3.5	Ukuran 3 Dimensi terhadap artifak dilakukan di tapak SB2C untuk memudahkan proses rekonstruksi	81
Plat 3.6	Proses ayakan tanah yang dilakukan di SB2C untuk mengurangkan larat semasa ekskavasi	81
Plat 3.7	Pengurusan khemah di tapak SB2C	82
Plat 3.8	Pembersihan di sekeliling tapak ekskavasi di SB2C	83
Plet3.9	Stratigrafi petak S23 di tapak SB2C	92
Plet 4.1	<i>Tuyere</i> dalam bentuk pecahan banyak ditemui di SB2C	98
Plet 4.2	Sisa besi bersaiz besar berukuran lebih daripada 10 cm	103
Plet 4.3	Sisa besi bersaiz sederhana (6 hingga 10 cm) dan mempunyai pelbagai bentuk	103
Plet 4.4	Kek Sisa besi	104
Plet 4.5	Sisa besi bersaiz kecil	104
Plet 4.6	Sisa besi yang memasuki corong angin (<i>tuyere</i>)	105
Plet 4.7	Bijih besi (Magnetit – Fe ₃ O ₄)	106
Plet 4.8	Bijih besi (Hematit – Fe ₂ O ₃)	107
Plet 4.9	Artifak besi yang ditemui di SB2C	108
Plet 4.10	Bahagian hulu senjata yang ditemui di tapak SB2C	109
Plet 4.11	Artifak gangsa di tapak SB2C	109
Plet 4.12	<i>Tuyere</i> yang ditemui di tapak SB2C	111
Plet 4.13	<i>Tuyere</i> dengan kesan guna	111

Plet 4.14	Sisa relau di tapak SB2C yang wujud sekitar abad ke-11 Masihi	113
Plet 4.15	Batu asah berbentuk segi tiga di tapak SB2C	116
Plet 4.16	Batu asah berbentuk bulat	116
Plet 4.17	Alat batu asah daripada batu sungai yang ditemui di SB2C	117
Plet 4.18	Lesung batu yang digunakan di SB2C	118
Plet 4.19	Lesung batu di SB2C yang berkedudukan <i>in-situ</i>	119
Plet 4.20	Batu penumbuk (<i>pestle</i>) yang dijumpai di tapak SB2C	120
Plet 4.21	Beliung batu yang masih jelas kesan guna pada bahagian hujungnya	121
Plet 4.22	Alat batu berbentuk empat segi sama	122
Plet 4.23	Tembikar tanpa hiasan (<i>plain</i>) berketebalan 0.5 cm	125
Plet 4.24	Pecahan tembikar dengan ragam hias tekan tali	125
Plet 4.25	Gambar muncung kendi yang ditemui di tapak SB2C	126
Plet 4.26	Bahagian penutup tembikar di SB2C	127
Plet 4.27	Pemegang tembikar di SB2C	129
Plet 4.28	Koleksi manik Indo-Pasifik dari tapak SB2C	131
Plet 4.29	Terakota yang dijumpai di tapak SB2C	132
Plet 4.30	Loket kuarza yang ditemui di SB2C	133
Plet 5.1	Sampel bijih besi SB2C-B dari tapak SB2C	156
Plet 5.2	Sampel bijih besi SB2C-C dari tapak SB2C	157
Plet 5.3	Asosiasi cengkerang <i>Polymesoda expansa</i> di tapak SB2C	161
Plet 5.4	Sampel sisa besi pada petak H19 di tapak SB2C	170
Plet 5.5	Sampel sisa besi pada petak R26 di tapak SB2C	170
Plet 5.6	Relau peleburan besi pada abad ke-11 Masihi	180

Plet 5.7	Sisa bahan api iaitu arang yang terdapat di dalam sisa besi	181
Plet 5.8	Sampel bijih besi yang telah dipanggang	184
Plet 5.9	<i>Tuyere</i> dengan sisa besi yang memasuki corong <i>tuyere</i>	189
Plet 5.10	<i>Tuyere</i> menegak yang ditemui di tapak SB2C	194

SENARAI LAMPIRAN

Lampiran 1	Tapak-tapak arkeologi di Lembah Bujang	220
------------	----------------------------------------	-----

**TEKNOLOGI PELEBURAN BESI DI TAPAK SB2C, SUNGAI BATU,
LEMBAH BUJANG, KEDAH: ABAD KE-8 HINGGA KE-11 MASIHI**

ABSTRAK:

Pada tahun 2009, ekskavasi arkeologi di Sungai Batu, Kedah telah dijalankan di tapak SB2C untuk mengetahui teknologi peleburan besi di tapak SB2C berdasarkan jumpaan artifak. Kajian dijalankan dengan secara ilmiah dan sistematik. Objektif kajian mengenai peleburan besi di SB2C adalah untuk mengetahui fungsi tapak, mengetahui cara dan pola masyarakat Lembah Bujang meleburkan besi dan mendapatkan data pentarikhan secara kronometrik. Kajian perbandingan tapak SB2C dengan tapak peleburan besi di Asia Tenggara turut dijalankan bagi menjawab persoalan fungsi, jumpaan dan pentarikhan. Keputusan analisis artifak dan interpretasi ke atas data arkeologi yang diperoleh dari SB2C menunjukkan bahawa tapak ini telah digunakan sebagai tapak peleburan besi. Berdasarkan kepada pentarikhan radiokarbon dan stratigrafi, tapak ini telah digunakan secara intensif pada abad ke-8 hingga abad ke-11 Masihi. Hasil analisis artifak menggunakan kaedah pendarflor sinar-x (XRF), pembelauan sinar-x (XRD), mikroskop pengimbas elektron (SEM) menunjukkan peleburan besi dijalankan dengan menggunakan proses peleburan secara langsung (*direct process*), dengan suhu peleburan di antara 600°C – 1,200°C. Analisis turut menunjukkan tiada perubahan yang ketara pada teknik peleburan besi dari abad ke-8 hingga ke abad ke-11 Masihi. Kajian mendapati peleburan besi di SB2C mendapatkan sumber dari Kg. Batu Besi, Bukit Tupah dan UiTM Merbok. Secara keseluruhannya, kajian saintifik di tapak SB2C telah menyumbang informasi yang penting tentang pentarikhan, fungsi tapak dan kajian secara saintifik di tapak arkeologi Lembah Bujang.

**IRON SMELTING TECHNOLOGY IN SB2C SITE, SUNGAI BATU, LEMBAH
BUJANG, KEDAH: 8TH CENTURY A.D UNTIL 11TH CENTURY A.D.**

ABSTRACT:

In 2009, archaeological excavation in SB2C was carried out to discover the iron smelting technology based on artefacts. The studies was conducted scientifically and systematically to determine the site's function, learn the method and society patterns to melt iron and obtain chronometric dating data. Artefacts analysis and archaeological data interpretation have shown that SB2C functioned as an iron smelting site, which is also supported by the discovery of the remains of ecofacts like furnaces and ash residue. This site has been used extensively from the 8th century to the 11th century AD, based on the radiocarbon dating and site stratigraphy. Comparative study with other iron smelting sites in Southeast Asia was also carried out to shed light on the question of the function, findings and periodization of site. Scientific analysis via X-ray luminescence (XRF), X-ray diffraction (XRD) and scanning electron microscopy (SEM) techniques proved that iron smelting was conducted using a direct smelting process (direct process), with a melting temperature of 600°C to 1,200°C. The analysis also showed no significant change in the iron smelting techniques from the 8th century to the 11th century AD. Iron ore used in SB2C was sourced from the nearby areas such as from Kg. BatuBesi, Bukit Tupah and UiTM Merbok. In general, scientific studies of site SB2C have contributed important evidence on dating, site functions and scientific research in the archaeology of Bujang Valley.

Bab 1:

PENGENALAN KAJIAN

1.1 PENGENALAN

Bab ini merupakan pengenalan kepada kajian di tapak SB2C di Kompleks Sungai Batu, Lembah Bujang, Kedah. Fokus utama perbincangan ialah tujuan, metod dan skop kajian. Bab ini juga akan membincangkan isu dan masalah kajian terdahulu untuk mendapatkan gambaran terkini hasil penyelidikan terdahulu di Lembah Bujang. Oleh kerana itu, sejarah penyelidikan arkeologi di sekitar Lembah Bujang, Kedah akan dibincangkan terlebih dahulu.

1.2 KEDAH TUA DI LEMBAH BUJANG

Tamadun di Lembah Bujang dikenali sebagai Kedah Tua oleh para sarjana (Braddell, 1980; Weathley, 1961; Nik Hassan Shuhaimi, 2008; Hergoulac'h, 2002) yang mengkaji di kawasan ini. Sejak permulaan pertama Masihi lagi, Semenanjung Tanah Melayu telah dikenal pasti merupakan kawasan penting di Asia Tenggara dalam kegiatan perdagangan sebagai pelabuhan dan tempat perdagangan serta keagamaan (Andaya, 2008; Braddell, 1980; Weathley, 1961; Nik Hassan Shuhaimi, 2008; Nik Hassan Shuhaimi dan Othman Yatim, 1990). Kedudukannya yang terletak di tengah-tengah perjalanan antara timur dan barat menyebabkan ramai pedagang yang singgah untuk berdagang. Menerusi buku-buku yang mengkaji Lembah Bujang, Kedah Tua dikenali dengan pelbagai nama seperti Chieh-cha, Kalagam, Kalah atau Qaqullah dan Queda. Catatan mengenai Kedah Tua banyak diterangkan di dalam catatan-catatan

pelayaran seperti catatan pelayaran I-Tsing dan tulisan-tulisan lama oleh Ptolemy (Wheatly, 1961). Catatan tersebut dilengkapi oleh kajian para sarjana arkeologi yang telah dijalankan sejak 1840-an.

1.2.1 Rekod Pelayaran dan Tulisan

Sumber tulisan tempatan terpenting yang mencatatkan mengenai sejarah Lembah Bujang adalah Hikayat Merong Mahawangsa (Siti Hawa, 1991). Dalam catatan hikayat tersebut dikatakan mengenai pembukaan sebuah kerajaan di kawasan kaki Gunung Jerai dan kemudiannya berkembang sehingga ke kawasan Pantai Timur Semenanjung Tanah Melayu iaitu sehingga ke kawasan Selatan Thailand.

Selain itu, catatan-catatan asing seperti catatan pengembara Cina yang terkenal iaitu I-Tsing dari China (Nilakanta Sastri, 1949) sering menggambarkan Kedah sebagai sebuah pelabuhan di Selat Melaka yang terpenting. Para pedagang datang untuk mendapatkan sumber hasil bumi yang berharga seperti kayu cendana dan kayu agil. Tambahan pula, hubungan Kedah Tua dengan kuasa-kuasa besar yang ada pada ketika itu mengukuhkan kedudukan serta menambahkan kemasyhuran Kedah sebagai wilayah penting untuk tempat pengumpulan barang (Zuliskandar dan Nik Hassan Shuhaimi, 2008) dan tempat persinggahan pedagang semasa pertukaran angin monsun.

Catatan asing yang terawal mengenai Kedah terdapat di dalam puisi Tamil yang disebut *Pattinappalai* yang ditulis kira-kira antara abad ke-2 dan ke-3. Ia membincangkan *Kalagam* yang merujuk kepada Kedah. Selain itu, sastera India iaitu *Silappadikaram* dan *Kathadaritsagara* turut merekodkan mengenainya (Braddell, 1980 dan Weahley, 1961). *Silappadikaram* merekodkan Kedah Tua sebagai *Kalagam*,

yang mempunyai erti yang sama seperti *Kadaram* yang bermaksud hitam. Sarjana lain berpendapat bahawa *Kalagam* mempunyai hubungan perdagangan dengan *Kaveripattinam* (Wheatley, 1961). Menurut Allen (1988), *Kalagam* terlibat di dalam perdagangan eksport. Perkataan *Kidaram* atau *Kadaram* telah muncul seawal abad ketujuh atau abad kelapan. Perkataan *Kadaram* atau *Kidaram* merujuk kepada ‘besi’ (Thani Nayangam, 1968).

Sumber-sumber asing dari China menceritakan mengenai beberapa negeri purba seperti *Tun Sun*, *Pan-pan*, *Chih-tu* dan *Lang-ya-hsiu* (Leong 1980). Lembah Bujang atau Kedah Tua disebut sebagai *Chieh-cha* atau *Jiecha* yang terletak di bahagian persisir pantai dan terlibat dalam perdagangan maritim antara China dan India (Hergoaulc’h, 2002). I-Tsing pada abad ketujuh (671 Masihi) telah menyatakan yang beliau pernah pergi ke *Chieh-cha* (Kedah Tua) semasa dalam perjalanan ke India. I-Tsing juga ada merekodkan mengenai artifak besi di Kedah Tua yang beliau jadikan sebagai barang pertukaran dengan buah kelapa ketika berada di Pulau Nicobar (Tibbetts, 1979).

Sumber Arab pula mencatatkan Kedah sebagai *Kalah* atau *Qaqullah* (Wheatley, 1961). Abu Dulaf yang telah datang ke Kedah telah menggelarkan tempat ini sebagai ‘*Aja’ib al-Hind (The Wonders of India)*. Ada juga yang menggelarnya sebagai *Akhbar as-Sin wa’l-Hind (Tales of China and India)* iaitu ‘*bar*’ merujuk kepada kedudukan Kedah yang terletak di bahagian pesisir pantai. Beliau sangat tertarik dengan *Qal’ah* yang sangat maju dan mempunyai sistem dalam kehidupan unik dan tersendiri. Penduduknya bekerja sebagai pembuat pedang India yang berkebolehan (Wheatley, 1961).

Sumber Barat pula mengenali Kedah Tua sebagai *Queda* (sumber Portugis) dan *Quedah* (Inggeris). Istilah *Queda* telah diberikan oleh Tome Pires pada tahun 1513 - 1515 A.D. *Quedah* atau *Queda* merujuk kepada Kedah iaitu merupakan satu pelabuhan yang sangat terkenal pada zamannya dan kaya dengan kepentingan ekonomi (Wheatley, 1961).

Maka, rekod tulisan dan pelayaran ada menyatakan secara umum tentang kewujudan dan keistimewaan besi di Kedah Tua. Namun begitu, tiada rekod secara terperinci mengenai industri besi dan lokasinya.

1.2.2. Bukti Arkeologi

Kawasan Lembah Bujang merujuk kepada satu kawasan di selatan Negeri Kedah dan Seberang Perai yang merangkumi sekitar 400 kilometer persegi. Ia mengandungi tiga unit asas iaitu morfologi gunung, bukit-bukau dan lembah sungai sertai kawasan pantai. Ia bermula dari Sungai Sala (Bukit Choras) di utara hingga ke Cherok Tokun di Selatan, Lebuh raya Utara-Selatan di bahagian timur dan Selat Melaka pada bahagian barat (Adi, 2009). Dua batang sungai utama yang mengairinya iaitu Sungai Merbok dan Sungai Muda. Gunung Jerai merupakan puncak tertinggi di Kedah terdapat di Lembah Bujang. Tanah tinggi lain adalah Bukit Penjara, Bukit Batu Pahat, Bukit Pendiak dan Bukit Meriam. Ke arah utara Lembah Bujang pula adalah Bukit Choras.

Penyelidikan arkeologi di Lembah Bujang telah bermula pada 1840-an sehingga sekarang. Perbincangan kajian terdahulu mengemukakan pelbagai skop dan matlamat yang berbeza-beza. Sebanyak 87 tapak arkeologi tidak termasuk tapak baru di sekitar Sungai Batu telah dipetakan di seluruh Lembah Bujang (Nik Hassan Shuhaimi, 2009;

Mokhtar, 2011). Berikut dibincangkan kesemua kajian terdahulu mengikut beberapa fasa.

1.2.2.1 Fasa 1: Penemuan Secara Tidak Sengaja (1840-1900-an)

Penyelidikan arkeologi di Lembah Bujang bermula pada 1840-an apabila Lt. Kolonel James Low (Penguasa Negeri-Negeri Selat) menemui runtuh tapak dan inskripsi Buddhagupta di Coruk Tok'un, Seberang Perai.

Pada 1894, Irby (Unit Survei dan Trigometrik, Perak) semasa aktiviti pemetaan di Gunung Jerai secara tidak sengaja telah menemui struktur bangunan di puncak Gunung Jerai. Hasil kajian Low dan Irby berupa catatan ringkas terawal tanpa penjelasan mendalam mengenai tapak dan artifak yang dijumpai. Ianya lebih bersifat *antiquarian* dan bukan aktiviti arkeologi sepenuhnya. Kegiatan golongan *antiquarian* di Lembah Bujang tidak menemui sebarang bukti mengenai besi.

1.2.2.2 Fasa II: Kajian Arkeologi Peringkat Awal (1920-an)

Pada 1921, Irby kembali ke Gunung Jerai untuk melakukan kajian lanjutan pada temuan beliau tersebut. Hasil ekskavasi beliau menemukan batu bulat dari granit berdiameter 23 cm dan mempunyai lubang pada bahagian tengah dengan diameter 12.5 cm. Laporan Irby mengenai tapak tersebut masih kurang jelas mengenai tapak kerana tidak menjelaskan mengenai penemuan artifak selain batu granit dan batu-bata yang ditemukan. Selain itu, kajian beliau tidak merekodkan kedudukan setiap artifak yang beliau temukan kecuali saiz dan material artifak tersebut sahaja.

Evans (1921) turut melakukan penelitian terhadap tapak 9 di puncak Gunung Jerai dan mendapati bahawa struktur asas yang dikatakan candi adalah batu granit dan batu-bata

yang mempunyai kaitan dengan ajaran agama Hindu atau Buddha. Evans mengandaikan jumpaan Irby di Gunung Jerai sebagai kuil dan menjumpai seramik dinasti Ming (Nik Hassan Shuhaimi dan Othman, 1992). Jumpaan batu bulat seperti yang Irby catatkan turut dijumpai oleh Evans di kawasan sekitar tapak. Selain ia berfungsi sebagai candi, kemungkinan besar juga yang ia digunakan sebagai tempat perapian iaitu petanda kepada kapal yang belayar menghampiri Kedah (Nik Hassan Shuhaimi, 2008; 1980).

Evans turut membuat penyelidikan di Sungai Batu dan telah menemui arca patung Durga Mahisasuramardhini (Isteri Dewa Siva) dan timbunan batu-bata (Nik Hassan Shuhaimi, 2008 dan 1980). Pada 1923, Evans telah menemui empat buah batu granit dan dua daripadanya adalah snanadroni, yoni dan patung Ganesha. Kajian Evans juga masih kurang lengkap kerana tidak melakukan stratigrafi dan tidak dicatatkan kedudukan lapisan setiap jumpaan tersebut. Secara amnya, semua rekod awal ini tidak menemukan sebarang bukti besi. Kajian awalan ini didapati secara rambang dan lebih kepada mendapatkan barangan antik. Walau bagaimanapun, pencarian mereka terhadap barangan antik telah menjadi perintis kepada kajian-kajian arkeologi seterusnya.

1.2.2.3 Fasa III: Kajian Sebelum Perang Dunia Kedua (1936-1940-an)

Quaritch-Wales dan isterinya Dorothy Wales meneruskan kajian di Lembah Bujang pada sekitar tahun 1936-1937 secara sistematik dan teratur. Mereka mengkaji sebanyak 30 tapak (Wales, 1940) dengan dibiayai oleh *Greater India Research Committee* untuk melihat kesan daripada proses *Indianisasi* di Semenanjung Tanah Melayu berdasarkan bukti arkeologi yang disebarikan oleh pedagang asing. Kajian

yang dilakukan oleh Wales lebih menjurus kepada senibina untuk melihat perkaitan dengan India. Antara tapak-tapak dan jumpaan penting yang berjaya ditemui oleh Wales adalah seperti pada Lampiran 1 dan Peta 1.1.

Kajian Wales di kawasan Lembah Bujang berjaya menemui artifak besi di beberapa tapak seperti tapak 1, 4, 5, 8, 10, 12, 16, 18 dan 19. Antara objek besi yang dijumpai adalah paku besi, cincin besi (tapak 16), pisau besi, anak panah dan kon besi. Jumpaan yang paling dominan direkodkan oleh Wales adalah paku besi di beberapa tapak. Namun demikian, penjelasan mengenai asal-usul setiap jumpaan objek besi tidak diberikan.

1.2.2.4 Fasa IV: Kajian Selepas Perang Dunia Kedua (1945-1970-an)

Selepas Perang Dunia Kedua, Wales masih meneruskan kajian mereka di Lembah Bujang. Tapak terakhir yang mereka kaji adalah tapak 31 di Permatang Pasir. Selepas itu, kajian oleh Wales dan isterinya diambil alih oleh institusi pendidikan tinggi antara yang terlibat adalah Michael Sullivan, Tregonning, Peacock dan Lamb dari Universiti Malaya (UM).

Pada tahun 1958, Micheal Sullivan mengetuai penyelidikan di sekitar Seberang Perai dan Lembah Bujang. Beliau membuat penelitian semula terhadap tapak-tapak Wales. Antara kawasan yang dikaji oleh Sullivan adalah Kg. Guar Kepah, Estet Neo Bah (Tikam Batu), Kg. Permatang Pasir, Bukit Batu Lintang, Kg. Sireh. Kg. Pokok Kabu, Kg. Pinang Tunggal dan Kg. Pulau Seberang Perai (Nik Hassan Shuhaimi Shuhaimi dan Othman, 1992). Beliau telah memberikan gambaran yang lebih jelas berbanding Wales terutamanya pada tapak 31 mengenai bentuk monumen tersebut.



Peta 1.1:
Senarai tapak sebelum 2009 di Lembah Bujang
(selepas Bradford, 1970)

Pada 1959, Dr. Alastair Lamb melakukan kajian yang lebih sistematik dan teratur. Sumbangan terpenting yang beliau hasilkan adalah kajian di tapak 8, Candi Bukit Batu Pahat. Beliau telah membina semula tapak 8 (Lamb, 1960). Selain itu, Lamb juga mengkaji semula tapak yang telah sedia ada seperti tapak 31 dan tapak 15. Pada tahun 1961, Lamb juga telah mewujudkan teori perdagangan di Lembah Bujang. Beliau merupakan pengkaji awal yang memulakan kajian mengenai aktiviti perdagangan di Pengkalan Bujang ekoran daripada jumpaan ribuan pecahan porselin di Pengkalan Bujang (Lamb, 1980).

Pada tahun 1960, Peacock bekerjasama dengan Jabatan Muzium membuat penelitian semula terhadap kajian Quaritch-Wales dari segi struktur candi. Beliau juga mewujudkan teori tipologi yang mengelaskan candi di Lembah Bujang iaitu candi jenis A dan candi jenis B. Candi jenis A merupakan candi yang mempunyai struktur vimana-mandapa yang bersambung seperti tapak 4, 5, 6, 7, 8 dan 11, manakala candi jenis B pula mempunyai struktur candi yang berasingan seperti candi di tapak 19 dan tapak 31 (Peacock 1980).

Kajian Sullivan (1958), Lamb (1960) dan Peacock (1980) merupakan kajian lanjutan terhadap tapak-tapak Wales. Kajian tertumpu kepada tapak-tapak monumen di Lembah Bujang seperti tapak 31, 8 dan tapak di sekitar Pengkalan Bujang. Jumpaan objek besi tidak direkodkan oleh mereka.

1.2.2.5 Fasa V: Kajian oleh Jabatan Muzium dan Kerjasama dengan Universiti Tempatan (1970- sekarang)

Sekitar tahun 1969 hingga akhir tahun 1970-an, Jabatan Muzium dan Antikuiti Malaysia bekerjasama dengan Universiti Malaya (UM) dan Universiti Kebangsaan

Malaysia (UKM) menjalankan projek ekskavasi di Lembah Bujang. Kebanyakan tapak kajian mereka adalah tapak yang pernah dikaji oleh Quaritch-Wales. Hasil daripada kajian susulan tersebut, struktur candi dapat dilihat dengan lebih jelas lagi. Selain itu, kerja-kerja pemuliharaan dan pembinaan semula candi dilakukan. Terdapat juga beberapa candi yang dipindahkan daripada tapak tanah asal kerana masalah pemilikan tanah seperti tapak 50 dari Kg. Bendang Dalam ke kawasan Muzium Arkeologi Lembah Bujang di Bukit Batu Pahat, Merbok, Kedah.

Antara kakitangan Jabatan Muzium yang terlibat dalam kajian di Lembah Bujang ketika itu adalah al-Rashid, Adi Taha dan Kamaruddin Zakaria. Sumbangan terpenting mereka adalah membina semula monumen candi seperti tapak 21, 22, 50, 19, 11/3 dan 5.

Pada awal 1970-an, Leong Sau Heng melakukan kajian untuk tesis sarjana beliau pada tahun 1971 (Leong, 1973). Kajian beliau merupakan kesinambungan daripada kajian Lamb mengenai teori Pengkalan Bujang sebagai pusat *cosmopolitan* (Lamb, 1980). Hasil daripada kajian Leong, ia memperkukuhkan lagi teori Lamb sebelumnya. Leong memberikan tumpuan kepada analisis stratigrafi lapisan budaya dan terhadap tipologi seramik di Pengkalan Bujang.

Kajian beliau hanya tertumpu di Kg. Sungai Bujang iaitu di hujung tebing pasir bahagian selatan tapak 19 dan bahagian hilir tebing Sungai Bujang jauh daripada tapak Lamb menjumpai ribuan pecahan proselin tersebut. Lamb dan Leong sepakat mengatakan bahawa era Pengkalan Bujang sebagai pusat perdagangan dan pertemuan pedagang bermula pada abad ke-10 dan berakhir pada abad ke-14. Hal ini dibuktikan dengan ketiadaan jumpaan serpihan seramik putih dan biru pada zaman dinasti Ming (Lamb, 1980; Leong, 1973).

Pada tahun 1980, tinjauan dan pemetaan dilakukan oleh Jane Allen dari *University of Hawaii*. Beliau menjalankan peninjauan geoarkeologi di samping kerja-kerja pemetaan semula terhadap 87 tapak di sekitar Lembah Bujang (Lampiran 1 dan Peta 1.1). Beliau menjalankan kajian geomorfologi dan melihat sampel-sampel tanah di sekitar Lembah Bujang. Tujuan kajian Allen adalah untuk mengetahui sejauhmanakah kegiatan perdagangan wujud dan memainkan peranan penting di Lembah Bujang (Allen, 1988). Hasilnya, Allen berjaya memetakan lebih daripada 87 tapak di keseluruhan Lembah Bujang berdasarkan tapak-tapak kajian Quaritch-Wales, Evans, Sullivan, Peacock, Lamb dan Muzium Negara (Lampiran 1). Survei Allen di tapak 72, Sungai Batu mendapati jumpaan pecahan besi oksida yang berkemungkinan besar juga sisa besi di permukaan tapak (Allen, 1988).

Pada era 1980-an, para sarjana dari Universiti Kebangsaan Malaysia (UKM) dengan kerjasama Jabatan Muzium dan Antikuiti merupakan kumpulan pengkaji yang aktif melakukan kajian arkeologi di Lembah Bujang terutamanya di Lembah Sungai Muda. Ia diterajui oleh Nik Hassan Shuhaimi Nik Abdul Rahman yang membawa banyak penemuan baru di kawasan Sungai Mas. Antara projek penting di tapak kajian Sungai Mas ialah *2nd Intra-ASEAN Archaeological Excavation And Conservation Bujang Valley, Kedah Malaysia* pada 4-27 Oktober 1985. Kajian tersebut mendedahkan kepentingan Sungai Mas sebagai kawasan pelabuhan pada abad ke-11 hingga ke-14 Masihi.

Pada tahun 1990, Hergoualc'h bekerjasama dengan UKM dan Muzium Arkeologi Lembah Bujang telah melakukan kajian semula pada tapak-tapak sedia ada dan menilai semula kajian-kajian para pengkaji terdahulu. Selain itu, mereka juga melakukan ekskavasi di tapak 23 (Hergoualc'h, 2002; Nik Hassan Shuhaimi, 2003). Satu monograf dalam bahasa Perancis mengenai Lembah Bujang telah dihasilkan oleh

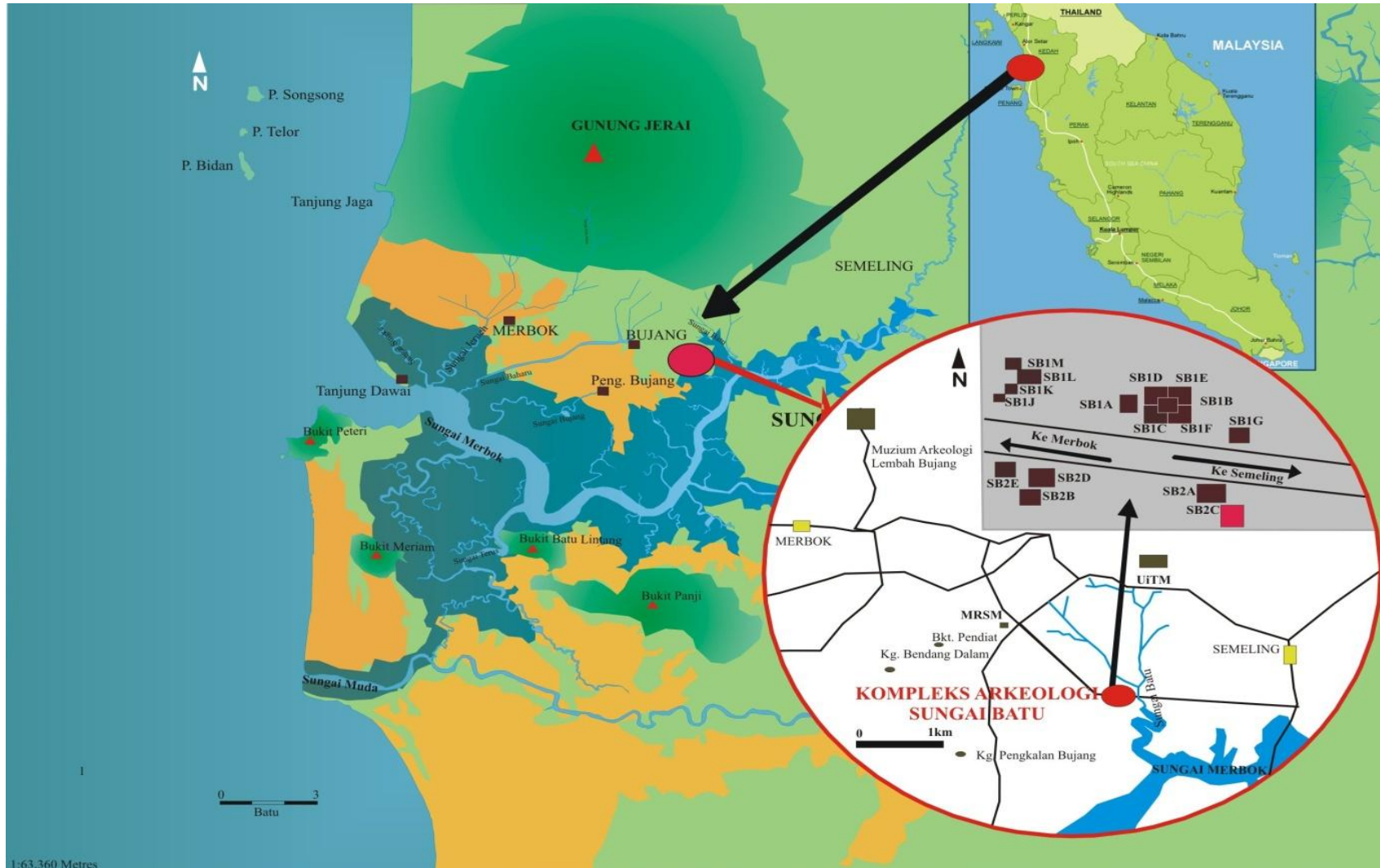
Michel Jacq-Hergoualc'h (Hergoualc'h, 2002) yang antara lain membincangkan mengenai kepentingan Lembah Bujang di dalam Kedah Tua serta kajian semula terhadap tapak-tapak Allen.

Pada tahun 2007, Universiti Sains Malaysia diketuai oleh Mokhtar (2011) melakukan tinjauan semula di Lembah Bujang. Beliau mendapati bahawa kawasan Sungai Batu merupakan tapak berpotensi dalam bidang arkeologi apabila berjaya memetakan sebanyak 97 tapak baru di kawasan Sungai Batu sahaja. Ekskavasi arkeologi dilakukan pada 2009 sehingga kini (sehingga makalah ini ditulis).

Bukti besi di tapak-tapak di Lembah Bujang telah direkodkan dijumpai di beberapa tapak seperti tapak 1, 5 dan 16. Allen turut merekodkan mengenai jumpaan pecahan besi oksida ataupun sisa besi pada tapak 72 di Sungai Batu. Gambaran lebih jelas mengenai objek besi yang dijumpai tidak direkodkan. Adalah diharapkan kajian di Kompleks Sungai Batu akan dapat memberikan gambaran yang lebih jelas mengenai besi di Lembah Bujang.

1.3 LOKASI KAJIAN

Tapak SB2C merupakan tapak terbuka yang terletak dalam ladang kelapa sawit di Ladang Sungai Batu, Merbok, Kedah dan berada berdekatan dengan Sungai Batu (Peta 1.2). Berdasarkan peta topo (syit 16) dan alat Penentu Kedudukan Global '*Global Positioning System*' (GPS) jenis "*Garmin Colorado 400t*", tapak ini terletak pada longitud 05° 41.627' Utara dan latitud 100° 27.296' Timur dan berada 11 meter di atas aras laut. Ia terletak berhampiran dengan jalan raya Merbok-Semeling iaitu lebih kurang 15 kilometer (km) dari bandar Sungai Petani.



Peta 1.2:
Lokasi tapak kajian SB2C di Kompleks Sungai Batu, Lembah Bujang, Kedah.

Kompleks Sungai Batu dibahagikan kepada dua bahagian iaitu Sungai Batu Bahagian 1 (SB1) di utara dan Sungai Batu Bahagian 2 (SB2) di selatan. Jalan raya Merbok-Semeling dijadikan sebagai sempadan antara kedua-dua bahagian kajian. Sebanyak 97 tapak telah direkodkan dan dipetakan di kompleks Sungai Batu (Mokhtar, 2011). Kajian dan ekskavasi di Sungai Batu diteruskan dari semasa ke semasa sejak tahun 2009. Aktiviti ini akan dapat membantu dalam mengukuhkan interpretasi dan fungsi kompleks Sungai Batu di dalam tamadun Lembah Bujang.

1.4 ISU DAN MASALAH

Sebagaimana yang dibincangkan dalam sejarah kajian arkeologi di Lembah Bujang di atas, kajian sejak 1840-an telah merekodkan 87 tapak di seluruh Lembah Bujang. Kajian awal tersebut telah meletakkan tapak Lembah Bujang sebagai bukti tamadun awal yang penting di rantau ini. Walau bagaimanapun, terdapat beberapa isu dan masalah seperti yang dibincangkan di bawah:

1.4.1 Isu Pentarikhkan

Sebelum kajian PPAG di Sungai Batu, kebanyakan data pentarikhkan di Lembah Bujang adalah secara relatif iaitu secara perbandingan berdasarkan kepada bukti yang dijumpai di tapak seperti bukti tembikar dan seramik. Anggaran usia yang diberikan terlalu umum dan sering menjadi perbincangan para pengkaji itu sendiri. Ini menyebabkan data pentarikhannya tidak kukuh dan menyukarkan perbandingan antara tapak. Kebanyakan tapak di Lembah Bujang mempunyai pentarikhkan secara relatif iaitu seawal abad ke-9 Masihi sehingga abad ke-14 Masihi.

1.4.2 Isu Fungsi Kawasan

Bukti yang ditemui di Lembah Bujang sebelum penemuan tapak di Sungai Batu mendedahkan bahawa kebanyakan tapak berfungsi sebagai candi Hindu Buddha (Wales, 1940) dan pelabuhan (Lamb, 1980; Leong, 1973). Maka, gambaran Lembah Bujang sebagai satu bukti tamadun didapati masih tidak lengkap.

1.4.3 Isu Interpretasi Secara Saintifik

Kajian di Lembah Bujang umumnya bersifat relatif dan tidak banyak melibatkan cabang ilmu yang lain terutamanya ilmu sains. Ini menyebabkan interpretasi kajian yang mereka hasilkan kurang menyeluruh dan terlalu umum. Kolerasi tapak tidak dilakukan yang menyebabkan gambaran tamadun Kedah Tua kurang jelas.

1.5 TUJUAN KAJIAN

Secara amnya, kajian di tapak SB2C dilakukan adalah untuk melengkapkan lagi data di Kompleks Arkeologi Sungai Batu di dalam tamadun Lembah Bujang. Berikut disenaraikan tiga tujuan utama kajian di tapak SB2C, iaitu:

1.5.1 Mengenal pasti Fungsi Tapak Kajian

Tujuan utama kajian ini dilakukan adalah untuk mengetahui fungsi tapak SB2C dan perkaitannya dengan tapak-tapak lain di Kompleks Arkeologi Sungai Batu dan seluruh tapak di Lembah Bujang.

1.5.2 Mengetahui pola dan cara Masyarakat Lembah Bujang meleburkan besi

Berdasarkan temuan permukaan, kemungkinan besar tapak SB2C dijadikan tapak melebur besi. Maka, kajian ini akan mendedahkan teknologi peleburan dan aktiviti yang terlibat. Kajian mengenai teknologi peleburan besi ini menjurus kepada suhu peleburan, teknik peleburan dan proses-proses yang terlibat semasa dan selepas peleburan dilakukan.

1.5.3 Menyumbang Pentarikan Secara Kronometrik

Kajian di SB2C juga bertujuan untuk mendapatkan pentarikan secara kronometrik yang boleh digunakan untuk periodisasi kerajaan Kedah Tua di Lembah Bujang.

1.6 METODOLOGI KAJIAN

Kajian di tapak SB2C melibatkan aktiviti survei, pemetaan dan ekskavasi. Survei bertujuan untuk mendapatkan tapak yang berpotensi dikaji serta *in-situ*, manakala pemetaan dilakukan untuk menghasilkan pandangan darat fizikal. Pengambilan data yang belum terganggu akan menjawab setiap isu dan masalah kajian. Hasil kajian survei, pemetaan dan ekskavasi akan dianalisis di dalam makmal untuk menghasilkan interpretasi data yang holistik.

1.6.1 Survei dan Pemetaan

Survei dan pemetaan melibatkan tiga aktiviti iaitu (1) survei di seluruh Lembah Bujang untuk melihat keadaan terkini kesemua tapak yang pernah dikaji dan dilaporkan, (2) untuk merekodkan kawasan bijih besi yang berkemungkinan kawasan asal bijih besi tapak SB2C, dan (3) survei di tapak SB2C iaitu untuk memetakan lokasi paling berpotensi untuk diekskavasi.

Survei dan pemetaan di seluruh Lembah Bujang selama sebulan berjalan pada bulan April 2009 bersama-sama dengan Tuan Hj. Jalil Osman dan Puan Iklil Izzati Zakaria. Survei kawasan bijih besi di sekitar Lembah Bujang pula dilakukan bersama dengan Cik Naizatul Akma Mokhtar dan En. Zulkarnian Hassan berpandukan peta geologi Lembah Bujang dan peta topografi sheet 16. Pemetaan di SB2C pula dilakukan bersama dengan kakitangan dan pelajar sarjana PPAG. Antara aktiviti yang dilakukan adalah penentuan titik datum, petak percubaan dan pemasangan grid.

1.6.2 Ekskavasi

Ekskavasi arkeologi di SB2C telah dijalankan 29 April 2009 dan berakhir sepenuhnya pada Disember 2009 sehingga proses pemuliharaan dan pemeliharaan tapak dilakukan. Kajian ini dilakukan bersama kumpulan penyelidik PPAG, USM, dibantu oleh bahagian Geofizik, USM dan Jabatan Mineral dan Geosains (JMG), cawangan utara Semenanjung Malaysia. Sebanyak 178 petak telah diekskavasi daripada 596 petak yang dipetakan berukuran 1 x 1 meter persegi setiap satunya. Ekskavasi dilakukan secara sistematik iaitu mengaplikasikan sistem spit (satu spit bersamaan dengan 10 cm) dan tanah diayak untuk memastikan artifak bersaiz kecil

tidak terlepas. Artifak yang dijumpai diasing dan dilabelkan mengikut kedudukan ukuran 3 dimensi kedudukan artifak tersebut.

1.6.3 Eksperimen

Eksperimen yang dilakukan adalah mengenai proses penyediaan bijih besi iaitu semasa pemangangan bijih dilakukan. Eksperimen tersebut dijalankan secara pembakaran terbuka bagi menguji bagaimana proses penyediaan bijih pada sesebuah tapak peleburan primitif melakukannya. Bijih besi yang terlibat adalah daripada kawasan sumber jangkaan di sekitar kaki Bukit Tupah.

1.6.4 Analisis Makmal

Analisis makmal melibatkan analisis artifak (material yang ditemui seperti sisa besi, bijih besi, *tuyere* dan manik), sampel tanah, sampel arang (pentarikhan radiokarbon) dan sampel artifak yang ditemui. Sampel tanah yang diambil mengikut lapisan tanah diuji nilai pH tanah menggunakan kertas pH.

Analisis terhadap sisa besi menggunakan Sinar-X atau XRF (*X-ray Fluorescence*), Belauan Sinar-X atau XRD (*X-ray Diffraction*) dan Mikroskop Pengimbas Elektron atau SEM (*Scanning electron microscope*). XRF digunakan bertujuan untuk mengetahui elemen mineral yang terdapat dalam sampel. XRD pula digunakan untuk mengetahui mineral yang terkandung di dalam material dan juga untuk mengetahui suhu pemanasan yang berlaku terhadap sampel seperti sampel metalurgi manakala SEM pula bertujuan untuk melihat permukaan topografi sampel.

1.6.5 Interpretasi Data

Interpretasi mengenai fungsi tapak akan dapat diselesaikan berdasarkan asosiasi setiap artifak yang dijumpai. Data yang diperolehi daripada kerja lapangan, makmal dan ekskavasi arkeologi digabungkan untuk menghasilkan bukti yang kukuh serta menyeluruh untuk membentuk urutan kebudayaan yang berkronometrik, periodisasi yang tersusun dan diterima oleh umum. Perbandingan tapak kajian dengan tapak arkeologi lain terutamanya di Asia Tenggara seperti Thailand, Kemboja, Lao PDR, Vietnam, Filipina dan negara-negara lain yang berkaitan amat penting dilakukan untuk membezakan teknologi yang digunakan. Melalui perbandingan ini ia akan dapat menentukan persamaan dan perbezaan antara tapak kajian dan tapak lain.

1.7 SKOP KAJIAN

Perbincangan di dalam tesis ini mengenai tapak SB2C adalah daripada aspek sejarah awal kajian arkeologi di Lembah Bujang, kajian lapangan, jumpaan artifak dan ekofak serta teknologi peleburan besi yang dijangkakan. Selain itu, perbincangan mengenai tapak-tapak arkeometalurgi di sekitar Asia Tenggara yang sezaman turut dibincangkan bagi melihat perbandingan tapak.

Perbincangan mengenai kajian lapangan di tapak SB2C memberi tumpuan kepada ekskavasi dan hasil ekskavasi. Bahagian perbincangan artifak memberi tumpuan kepada artifak yang dijumpai di tapak SB2C. Perbincangan tersebut diolah mengikut artifak dan ekofak yang berkait rapat dengan peleburan besi. Pada bahagian perbincangan teknologi peleburan besi di SB2C menghuraikan mengenai jangkauan teknik dan aktiviti yang berlaku berdasarkan jumpaan di tapak.

Artifak yang dijumpai tidak dikeluarkan sepenuhnya kerana dipamerkan secara *in-situ* sebagai medium pengetahuan kepada masyarakat. Namun demikian, terdapat sebahagian artifak dikeluarkan untuk tujuan analisis bagi memenuhi keperluan tesis ini.

1.8 PENTARIKHAN

Sebanyak 14 sampel radiokarbon telah dihantar ke *Beta Analytical Radiocarbon Dating Laboratory* di Florida, USA untuk tujuan pentarikhkan. Pentarikhkan amat penting dalam sesebuah tapak arkeologi. Ia penting untuk memberikan tahun dan usia tapak sebagai data perbandingan dengan tapak yang lain dan juga memberikan pentarikhkan terbaru di kawasan Lembah Bujang. Ini akan dapat membantu membina semula urutan kebudayaan di Lembah Bujang berdasarkan usia pentarikhkan. Seterusnya, ia akan dapat menentukan perubahan teknologi dan budaya yang berlangsung di kawasan kajian. Kesemua pentarikhkan di tapak SB2C diperolehi melalui sampel arang seperti dalam Jadual 1.2.

Hasil keputusan pentarikhkan C-14, usia tapak SB2C adalah di antara abad ke-3 sehingga abad ke-14. Walau bagaimanapun, tapak SB2C telah digunakan secara intensif pada abad ke-8 dan abad ke-11. Pentarikhkan yang dilakukan secara vertikal dan horizontal dapat memberikan gambaran yang lebih terperinci tentang tapak. Pentarikhkan ini juga banyak dibantu oleh lapisan stratigrafi tanah yang lengkap. Perbincangan lebih menyeluruh mengenai stratigrafi dan pentarikhkan dibincangkan di dalam pada Bab 3.

Jadual 1.2:
Keputusan sampel pentarikhan di SB2C

Bil.	Kod Makmal	Kaedah/Sampel	Usia Konvensional	Usia Kalibrasi	Asosiasi Artifak
1	Beta-262821	Radiokarbon/Arang	2,760±40BP	BC 1,000 - 820	Tanah liat dan arang
2	Beta-262819	Radiokarbon/Arang	1,750±40BP	AD 210 - 390	Tiada artifak, tanah liat
3	Beta-262826	Radiokarbon/Arang	1,570±40BP	AD 410 - 580	Sisa besi
4	Beta-262818	Radiokarbon/Arang	1,530±40BP	AD 420 - 610	Sedikit sisa besi
5	Beta-262825	Radiokarbon/Arang	1,520±40BP	AD 430 - 620	Sisa besi dan arang
6	Beta-262824	Radiokarbon/Arang	1,220±40BP	AD 680 - 890	Abu, sisa besi, hematit, magnetit
7	Beta-262822	Radiokarbon/Arang	1,120±40BP	AD 810 - 1,010	Sisa besi, hematit, magnetit
8	Beta-262823	Radiokarbon/Arang	1,170±40BP	AD 770 - 980	Abu, sisa besi, hematit, magnetit
9	Beta 262828	Radiokarbon/Arang	1,030±40BP	AD 900 - 920	Sisa besi, pecahan bata, hematit dan magnetit
10	Beta-262829	Radiokarbon/Arang	1,010±40BP	AD 980 - 1,050	Sisa besi, pecahan bata, hematit, magnetit dan abu
11	Beta-262830	Radiokarbon/Arang	1,010±40BP	AD 980 - 1,050	Sisa besi, pecahan bata, hematit, magnetit dan abu
12	Beta-260442	Radiokarbon/Arang	960±40BP	AD 1,010 - 1,170	Sisa besi, pecahan bata, pecahan <i>tuyere</i> , hematit, magnetit dan abu
13	Beta-260441	Radiokarbon/Arang	910±40BP	AD 1,030 - 1,220	Sisa besi
14	Beta-262827	Radiokarbon/Arang	590±40BP	AD 1,290-1,420	Sisa besi, pecahan bata, hematit dan magnetit

1.9 RUMUSAN BAB

Penemuan secara tidak sengaja tapak-tapak arkeologi di Lembah Bujang sejak awal 1840-an oleh Low dan Irby membawa kepada kajian arkeologi secara berperingkat-peringkat. Kajian oleh Evans meliputi tapak 9 dan kawasan Estet Sungai Batu pada tahun 1920-an. Selepas itu, Wales dan isterinya, Dorothy meneruskan kajian pada 1937 sehingga pada tahun 1946. Quaritch-Wales telah memetakan sebanyak 31 tapak di seluruh Lembah Bujang, namun masih banyak tapak yang beliau catatkan tetapi tidak mempunyai nombor tapak.

Kajian seterusnya oleh Sullivan (1956), Lamb (1958) dan Peacock (1960) yang mengkaji semula tapak-tapak Wales dan memberikan interpretasi terbaru berdasarkan jumpaan dan pendapat masing-masing. Lamb membina semula tapak 8 dan memberikan interpretasi baru mengenai kepentingan Pengkalan Bujang sebagai kawasan pelabuhan. Leong Sau Heng (1973), Nik Hassan Shuhaimi (1980) dan Allen (1988) juga meneruskan kajian di Lembah Bujang dan memetakan sekali lagi tapak-tapak di Lembah Bujang bersama dengan tapak-tapak baru. Nik Hassan Shuhaimi menumpukan kajian di kawasan Sungai Mas dan sekitar Sungai Bujang. Antara kejayaan beliau adalah tapak Intra-Asean di Sungai Mas manakala Allen pula berjaya memetakan kesemua tapak iaitu sebanyak 87 tapak.

Pengkaji-pengkaji lain yang terlibat di Lembah Bujang adalah seperti Wang Gung Wu (1956), Foong (1958), Al-Rashid (1960), Adi Taha (1976) dan Hergoualc'h (1990). Sebanyak sembilan buah monumen iaitu tapak 5, 8, 3/11, 16, 19, 21, 22 dan 50 telah dibina semula, sebahagiannya dipindahkan ke Muzium Arkeologi Lembah Bujang atas sebab-sebab tertentu.

Evans (1920-an) merupakan pengkaji terawal yang mengkaji tapak-tapak di kawasan Sungai Batu kemudiannya dikaji oleh pengkaji-pengkaji lain seperti Wales (1937) dan Nik Hassan Shuhaimi (1890-an). Pada 2009, Kompleks Arkeologi Sungai Batu mula dikaji oleh Mokhtar (2011) dan survei yang telah dilakukan pada tahun 2007 memetakan sebanyak 97 buah tapak di Sungai Batu sahaja. Salah satu tapak di dalam Kompleks Arkeologi Sungai Batu adalah tapak SB2C.

Tapak SB2C telah berjaya diekskavasi pada tahun 2009 selama lebih kurang tiga bulan. Ekskavasi mendedahkan artifak sisa besi, bijih besi, *tuyere*, dan artifak besi. Berkemungkinan besar SB2C berfungsi sebagai tapak peleburan besi berdasarkan bukti artifak yang dijumpai. Tapak ini ditarikhkan pada 210 sehingga 1,420 Masihi. Namun, secara intensifnya ia bergiat cergas pada abad ke-8 dan 11 Masihi merujuk kepada pentarikan di kawasan relau.

Walaupun Lembah Bujang telah dikaji seawal 1840-an, namun interpretasi Lembah Bujang sebagai sebuah tamadun masih kurang lengkap. Maka, penemuan tapak SB2C dijangkakan dapat melengkapkan data tamadun Lembah Bujang. Sehubungan itu, bab berikutnya akan membincangkan mengenai industri besi di Asia Tenggara untuk melihat perbandingan antara tapak SB2C dan tapak-tapak yang seusia dengannya.

Bab 2:

ARKEOMETALURGI: TAPAK PELEBURAN DAN PEMBENTUKAN BESI DI ASIA TENGGARA

2.1 PENGENALAN

Bab ini membincangkan industri peleburan besi awal atau arkeometalurgi berasaskan tapak peleburan dan pembuatan besi di sekitar Asia Tenggara (Peta 2.1). Tujuan utama kajian adalah untuk membandingkan tapak-tapak arkeologi yang berorientasikan besi dari pelbagai tempat di seluruh Asia Tenggara dengan kegiatan peleburan besi di Sungai Batu didasarkan kepada tapak SB2C. Tumpuan kajian adalah kepada tapak-tapak yang hampir sezaman dengan tapak SB2C iaitu pada ruang masa abad ke-8 hingga abad ke-11 Masihi. Namun demikian, terdapat kawasan yang kekurangan data yang sezaman dengan tapak SB2C, maka perbincangan terhadap tapak-tapak lebih awal dan selepas abad ke-11 turut dibincangkan. Setiap persamaan atau hubungan budaya yang ada di kompleks arkeologi Sungai Batu khususnya di tapak SB2C dan tempat-tempat lain di sekitar Asia Tenggara dapat ditentukan.

Perbincangan dalam bab ini akan melibatkan kawasan tapak-tapak yang mempunyai bukti peleburan besi melalui ekskavasi. Selain itu, ia juga adalah berdasarkan kepada pentarikhan sezaman dengan tapak SB2C. Terdapat negara yang tidak dibincangkan kerana tidak mempunyai bukti peleburan besi atau rekod mengenai perusahaan berasaskan besi.