

KEPENTINGAN DAN SUMBANGAN TAMAN ATAS BUMBUNG
DALAM PENILAIAN GREEN BUILDING INDEX (GBI)

MARYANTI BINTI MOHD RAID

Laporan projek ini dikemukakan
sebagai memenuhi syarat penganugerahan
Ijazah Sarjana Sains (Pentadbiran dan Pembangunan Tanah)

Fakulti Geoinformasi dan Harta Tanah
Universiti Teknologi Malaysia

JULAI 2013

ABSTRAK

Kajian ini dijalankan untuk mengkaji kepentingan dan sumbangan taman atas bumbung dalam indeks penilaian bangunan hijau di Malaysia iaitu Green Building Index (GBI). Di luar negara, taman atas bumbung dianggap sebagai salah satu elemen yang mampu menyumbang dalam sistem penilaian bangunan hijau seperti di Singapura (Green Mark), Amerika Syarikat (LEED), Jepun (CASBEE), United Kingdom (BREEAM) dan Hong Kong (HK-BEAM). Oleh itu, kajian ini dijalankan untuk menjawab persoalan sejauh mana kepentingan dan sumbangan taman atas bumbung dalam konteks pembangunannya di Malaysia. Adakah taman atas bumbung dapat membantu meningkatkan nilai markah bangunan hijau dalam penilaian GBI atau hanya dilihat sebagai lanskap tambahan kepada penyediaan kawasan lapang bagi kediaman berbilang tingkat yang mempunyai kawasan pembangunan yang terhad? Kajian ini dijalankan berdasarkan empat objektif kajian iaitu (i) mengkaji konsep dan kepentingan pembangunan taman atas bumbung dalam mencapai pembangunan bandar mampan; (ii) mengkaji manfaat ekologiikal taman atas bumbung yang berpotensi menyumbang dalam penilaian GBI; (iii) mengenalpasti kriteria GBI yang menilai manfaat ekologiikal taman atas bumbung serta markah yang diperolehi; dan (iv) membincangkan aspek-aspek rekabentuk taman atas bumbung untuk membolehkannya menyumbang kepada penyelesaian isu alam sekitar di kawasan bandar. Kajian ini merupakan sebuah kajian kualitatif yang menggunakan pendekatan kajian secara eksploratori. Bangunan First Residence Kepong telah dipilih sebagai kajian kes yang memenuhi kriteria-kriteria kajian kes yang telah ditetapkan. Kaedah temubual digunakan sebagai teknik pengumpulan data dan dianalisis menggunakan teknik diskriptif dan naratif. Hasil daripada analisis kajian ini mendapati taman atas bumbung merupakan antara strategi ke arah pembangunan bandar yang mampan. Taman atas bumbung juga mampu menyumbang dalam penilaian GBI. Mengurangkan fenomena pulau haba bandar dan menguruskan air hujan merupakan sumbangan langsung dalam penilaian GBI. Manakala meningkatkan keselesaan termal, menjimatkan tenaga elektrik serta menjadi habitat bagi spesis burung dan serangga yang terjejas akibat pembangunan bandar merupakan sumbangan tidak langsung. Hasil daripada kajian ini mendapati taman atas bumbung perlu menentukan fungsi dan tujuan taman pada peringkat perancangan, mengaplikasikan ciri-ciri lanskap mampan, mengurangkan permukaan kedap air, menggunakan jenis tumbuhan renek serta menentukan kedalaman tanah yang sesuai agar impak yang positif dapat diberikan kepada persekitaran dan penghuni bangunan serta meningkatkan markah dalam penilaian GBI bagi sesebuah bangunan hijau.

ABSTRACT

This study was conducted to investigate the importance and contribution of rooftop garden in Malaysian green building index assessment, Green Building Index (GBI). In overseas, rooftop garden is considered as one of the elements that can contribute to the green building rating system such as in Singapore (Green Mark), United States (LEED), Japan (CASBEE), United Kingdom (BREEAM) and Hong Kong (HK-BEAM). Therefore, this study was carried out to answer the question of to what extent does the importance and contribution of rooftop garden in the context of development in Malaysia. Does a rooftop garden can assist to increase the value of green building score marks in GBI assessment or only seen as an additional landscape for the provision of open space for multi-storey residential development in narrow development area? Thus, this study was carried out based on four objectives, which are (i) to review the concept and importance of rooftop garden development in achieving sustainable urban development; (ii) to review the ecological benefits of a rooftop garden and its potential to contribute in GBI assessment; (iii) to identify which of GBI criteria that assess the ecological benefits of rooftop garden and the scores obtained; and (iv) to discuss the design aspects of rooftop garden to contribute towards the solution of environmental issues in urban area. This study is a qualitative research using the exploratory approach. First Residence Kepong was chosen as a case study that meets the criteria specified. The interview is used as a data collection technique and analyzed using the descriptive and narrative techniques. The findings from the study revealed that rooftop garden is one the strategy towards sustainable urban development. Rooftop garden is also able to contribute in GBI assessment. Reducing the urban heat island phenomenon and managing rain water is a direct contribution in GBI assessment. While improving thermal comfort, energy saving as well as a habitat for birds and insects that are affected by urban development is its indirect contribution. The finding has also found that the establishment of rooftop garden must first determine the function and purpose of the garden that must be done during the planning stages by applying the sustainable landscape features, minimizing impervious surface, emphasizing on variety of shrubs and suitable depth of soil in order to contribute to a positive impact towards environment, building occupants as well as to improve the scored marks for green building in GBI assessment.

SENARAI KANDUNGAN

BAB	PERKARA	MUKA SURAT
	PENGAKUAN	ii
	DEDIKASI	iii
	PENGHARGAAN	iv
	ABSTRAK	v
	<i>ABSTRACT</i>	vi
	SENARAI KANDUNGAN	vii
	SENARAI JADUAL	xiii
	SENARAI RAJAH	xv
	SENARAI SINGKATAN	xviii
	SENARAI LAMPIRAN	xix
1	Pengenalan	
	1.1 Pendahuluan	1
	1.2 Pernyataan Masalah	2
	1.3 Matlamat Kajian	4
	1.4 Objektif Kajian	5
	1.5 Skop Kajian	5
	1.6 Kepentingan Kajian	7
	1.6.1 Jabatan Perancangan Bandar dan Desa (JPBD)	7
	1.6.2 Pihak Berkuasa Tempatan (PBT)	7
	1.6.3 Pemaju Harta Tanah	8
	1.6.4 Greenbuildingindex Sdn. Bhd.	9
	1.6.5 Penyelidik	9
	1.7 Peringkat Kajian	10
	1.7.1 Peringkat Pertama: Pengenalan	10

1.7.2	Peringkat Kedua: Kajian Literatur	10
1.7.3	Peringkat Ketiga: Kaedah Pengumpulan Data	11
1.7.4	Peringkat Keempat: Kajian Kes	11
1.7.5	Peringkat Kelima: Analisis Kajian	12
1.7.6	Peringkat Keenam: Penemuan dan Rumusan	12
1.8	Susun Atur Bab	12
2	KONSEP DAN KEPENTINGAN PEMBANGUNAN TAMAN ATAS BUMBUNG	
2.1	Pendahuluan	16
2.2	Definisi Dan Penggunaan Taman Atas Bumbung	19
2.3	Penjenisan Dan Ciri-ciri Taman Atas Bumbung	22
2.4	Manfaat Taman Atas Bumbung	27
2.4.1	Aspek Ameniti dan Nilai Estetik	27
2.4.2	Aspek Alam Sekitar	27
2.4.3	Aspek Ekonomi	28
2.5	Peranan Taman Atas Bumbung Ke Arah Pembangunan Bandar Mampan	29
2.6	Situasi Pembangunan Taman Atas Bumbung Di Luar Negara	36
2.6.1	Pembangunan Taman Atas Bumbung Di Singapura	37
2.6.2	Pembangunan Taman Atas Bumbung Di Hong Kong	41
2.6.3	Pembangunan Taman Atas Bumbung Di Jepun	43
2.6.4	Pembangunan Taman Atas Bumbung Di Amerika Syarikat	47
2.6.5	Pembangunan Taman Atas Bumbung Di United Kingdom	50
2.7	Situasi Pembangunan Taman Atas Bumbung Di Malaysia	52
2.8	Kesimpulan	57

3	MANFAAT EKOLOGIKAL TAMAN ATAS BUMBUNG	
3.1	Pendahuluan	59
3.2	Manfaat Ekologikal Taman Atas Bumbung Yang Boleh Menyumbang Dalam Penilaian Bangunan Hijau	60
3.2.1	Meredakan Fenomena Pulau Haba Bandar	61
3.2.2	Manfaat Termal Kepada Bangunan Dan Persekitaran	65
3.2.3	Menjimatkan Penggunaan Tenaga Dalam Bangunan	69
3.2.4	Menguruskan Air Hujan Dan Larian Air Permukaan	71
3.2.5	Habitat Flora Dan Fauna	74
3.3	Kesimpulan	76
4	PENILAIAN MANFAAT EKOLOGIKAL TAMAN ATAS BUMBUNG DALAM SISTEM PENILAIAN BANGUNAN HIJAU	
4.1	Pendahuluan	78
4.2	Penilaian Manfaat Ekologikal Taman Atas Bumbung Dalam Penilaian Bangunan Hijau Di Luar Negara	78
4.2.1	Penilaian Manfaat Ekologikal Taman Atas Bumbung Dalam Green Mark	79
4.2.2	Penilaian Manfaat Ekologikal Taman Atas Bumbung Dalam HK-BEAM	82
4.2.3	Penilaian Manfaat Ekologikal Taman Atas Bumbung Dalam CASBEE	85
4.2.4	Penilaian Manfaat Ekologikal Taman Atas Bumbung Dalam LEED	86
4.2.5	Penilaian Manfaat Ekologikal Taman Atas Bumbung Dalam BREEAM	89
4.3	Penilaian Taman Atas Bumbung Dalam Green Building Index (GBI)	91

4.3.1	Taman Atas Bumbung : Penilaian GBI Untuk Kategori Bangunan Kediaman (<i>Residential New Construction – RNC</i>)	96
4.3.2	Taman Atas Bumbung : Penilaian GBI Untuk Kategori Bangunan Bukan Kediaman (<i>Non Residential New Construction – NRNC</i>)	99
4.4	Aspek Yang Perlu Ditekankan Dalam Pembangunan Taman Atas Bumbung	103
4.4.1	Keluasan Taman	103
4.4.2	Kepadatan Tumbuhan	104
4.4.3	Jenis Tumbuhan	104
4.4.4	Kedalaman Medium Tanaman	106
4.5	Kesimpulan	107
5	METODOLOGI KAJIAN	
5.1	Pendahuluan	111
5.2	Sorotan Metodologi	112
5.3	Rekabentuk Kajian	115
5.4	Kaedah Kajian : Kajian Kes	118
5.5	Pemilihan Responden	120
5.6	Instrumen Penyelidikan : Borang Temubual	125
5.7	Kaedah Temubual	128
5.8	Koleksi Data	130
5.9	Analisis Data	131
5.10	Kesimpulan	133
6	KAJIAN KES : FIRST RESIDENCE KEPONG	
6.1	Pendahuluan	135
6.2	First Residence Kepong	136
6.3	Fasiliti Kawasan Kajian	138
6.4	Taman Atas Bumbung	139
6.5	Pengiktirafan Bangunan Hijau	146
6.6	Kesimpulan	148

7	ANALISIS KAJIAN	
7.1	Pendahuluan	149
7.2	Analisis Data	149
7.2.1	Konsep dan Kepentingan Pembangunan Taman Atas Bumbung Dalam Mencapai Pembangunan Bandar Mampan	150
7.2.2	Manfaat Ekologikal Taman Atas Bumbung Yang Menyumbang Dalam Penilaian GBI	155
7.2.3	Kriteria GBI Yang Menilai Manfaat Ekologikal Taman Atas Bumbung Dan Markah Yang Diperolehi	157
7.2.4	Aspek-aspek Rekabentuk Yang Perlu Ditekankan Untuk Membolehkannya Menyumbang Kepada Penyelesaian Isu Alam Sekitar Di Kawasan Bandar	159
7.5	Kesimpulan	167
8	PENEMUAN DAN RUMUSAN	
8.1	Pendahuluan	169
8.2	Pencapaian Objektif Kajian	170
8.2.1	Pencapaian Objektif 1: Konsep dan Kepentingan Pembangunan Taman Atas Bumbung Dalam Mencapai Pembangunan Bandar Mampan	171
8.2.2	Pencapaian Objektif 2: Manfaat Ekologikal Taman Atas Bumbung Yang Menyumbang Dalam Penilaian GBI	172
8.2.3	Pencapaian Objektif 3: Kriteria GBI Yang Menilai Manfaat Ekologikal Taman Atas Bumbung Dan Markah Yang Diperolehi	175
8.2.4	Pencapaian Objektif 4: Aspek-aspek Rekabentuk Yang Perlu Ditekankan Untuk Membolehkannya Menyumbang Kepada Penyelesaian Isu Alam Sekitar Di Kawasan Bandar	176

8.3	Cadangan Penambahbaikan Pembangunan Taman Atas Bumbung Di Malaysia	178
8.3.1	Insentif Galakan dan Polisi Kerajaan	178
8.3.2	Garis Panduan Pembangunan Taman Atas Bumbung	179
8.4	Limitasi Kajian	180
8.5	Cadangan Kajian Lanjutan	181
8.6	Rumusan	182
	BIBLIOGRAFI	185
	Lampiran A – D	199 - 242

SENARAI JADUAL

NO. JADUAL	TAJUK	MUKASURAT
2.1	Komponen pembangunan taman atas bumbung	24
2.2	Ringkasan ciri-ciri taman atas bumbung ekstensif dan intensif	25
3.1	Sumber-sumber gas yang membentuk fenomena UHI	64
4.1	Kriteria penilaian dan markah dalam penilaian Green Mark	80
4.2	Penilaian taman atas bumbung dalam Green Mark	81
4.3	Impak taman atas bumbung dalam HK-BEAM Plus	83
4.4	Penilaian taman atas bumbung dalam LEED	88
4.5	Markah yang diperuntukkan dalam penilaian BREEAM	89
4.6	Markah taman atas bumbung dalam penilaian BREEAM	90
4.7	Klasifikasi pemarkahan GBI	95
4.8	Kriteria Pengurusan dan Perancangan Tapak Mampan (SM)	96
4.9	Kecekapan Tenaga (EE1)	97
4.10	Ringkasan penilaian manfaat ekologiikal taman atas bumbung untuk kategori bangunan kediaman (RNC)	98
4.11	Penghijauan dan Bumbung (SM12)	99
4.12	Rekabentuk Air Hujan – Kawalan Kualiti dan Kuantiti (SM11)	100
4.13	Pengurusan Alam Sekitar (SM4)	101
4.14	Penilaian manfaat ekologiikal taman atas bumbung untuk kategori bukan bangunan kediaman (NRNC)	102
4.15	Penilaian taman atas bumbung dalam sistem penilaian bangunan hijau	109
5.1	Kajian-kajian terdahulu	113
5.2	Rekabentuk kajian berdasarkan persoalan am kajian	116

5.3	Senarai responden dan maklumat latar belakang sebagai justifikasi pemilihan responden	124
5.4	Soalan-soalan yang disenaraikan dalam Borang Temubual (Bahagian B)	127
5.5	Koleksi Data Kajian	131
5.6	Objektif, teknik analisis, serta responden yang terlibat	132
6.1	Fasiliti yang disediakan	138
6.2	Jenis tumbuhan	145
7.1	Penilaian GBI untuk First Residence Kepong	159
7.2	Cadangan tumbuhan renek	163

SENARAI RAJAH

NO. RAJAH	TAJUK	MUKASURAT
1.1	Carta Alir Kajian	15
2.1	Anggaran peningkatan jumlah penduduk di negara-negara ASEAN	17
2.2	Faktor dan kesan perubahan iklim	18
2.3	Contoh lanskap taman atas bumbung di bangunan kondominium	21
2.4	Jenis-jenis bumbung hijau	22
2.5	Contoh pembangunan bumbung hijau ekstensif tradisional	23
2.6	Contoh pembangunan bumbung hijau ekstensif moden	23
2.7	Contoh pembangunan bumbung hijau intensif (taman atas bumbung)	25
2.8	Sumbangan bumbung hijau ke arah persekitaran bandar mampan	31
2.9	Model Persekitaran yang melibatkan interaksi antara tiga elemen bagi mewujudkan keseimbangan persekitaran bandar	32
2.10	Pengurangan konflik antara iklim dan bangunan	34
2.11	Pertambahan konflik antara iklim dan bangunan	34
2.12	Kebarangkalian yang berlaku hasil daripada Hipotesis 1 dan Hipotesis 2 iaitu kebarangkalian mampan (atas) dan kebarangkalian ketidakseimbangan (bawah)	35
2.13	Contoh Pembangunan taman atas bumbung pada bangunan komersial	37
2.14	Contoh pembangunan taman atas bumbung pada bangunan HDB	38
2.15	Contoh pembangunan taman atas bumbung di atas blok tempat letak kereta bertingkat di Queenstown	38
2.16	Pembangunan taman atas bumbung pada bangunan persendirian	38

2.17	Contoh taman atas bumbung di atas bangunan industri	39
2.18	Pengelasan kawasan hijau di Singapura	40
2.19	Contoh taman <i>sky garden</i> di Hong Kong	41
2.20	Contoh pembangunan taman podium	42
2.21	Contoh bumbung hijau ekstensif	42
2.22	Bangunan ACROS Fukuoka di Jepun	44
2.23	Taman atas bumbung di atas <i>Roppongi Hills</i> yang menghasilkan padi	46
2.24	Tadika Fuji, Tokyo	47
2.25	<i>Pacific Bell Telephone Company</i>	48
2.26	<i>Millenium Park, Chicago</i>	49
2.27	Topologi bumbung hidup	50
2.28	<i>Kensington Roof Garden, London</i>	51
2.29	Kompleks Daya Bumi, Kuala Lumpur	53
2.30	Bilangan pembangunan taman atas bumbung mengikut jenis bangunan	54
3.1	Lakaran suhu di kawasan bandar pada waktu malam	61
3.2	Taman atas bumbung <i>The Secret Garden</i> , 1 Utama Damansara	63
3.3	Keselesaian termal	65
3.4	Taman atas bumbung di atas bangunan pejabat 5 tingkat dijadikan sebagai kajian kes	66
3.5	Perbezaan suhu mengikut jenis permukaan	67
3.6	Perbezaan kadar serapan dan larian air hujan	71
3.7	Model prototaip lapisan bumbung hijau	72
3.8	Kadar perbezaan air hujan yang dapat ditahan mengikut jenis bumbung	73
3.9	Habitat spesis labah-labah dan orkid dijumpai di atas bumbung hijau di Basel, Switzerland	74
3.10	Taman atas bumbung botanikal di Augustenborg, Sweden	75
4.1	Markah GBI mengikut jenis bangunan	93
5.1	Kepentingan metodologi	111
5.2	Penjurusan responden	115
6.1	Gambaran projek First Residence Kepong	136

6.2	Peta lokasi First Residence Kepong	137
6.3	Deretan lot komersial di tingkat bawah bangunan	138
6.4	Susun atur taman atas bumbung di atas bangunan First Residence Kepong	140
6.5	Pemandangan sebenar taman atas bumbung di atas bangunan First Residence Kepong	140
6.6	Kedudukan fasiliti-fasiliti di atas taman atas bumbung di Blok A	141
6.7	Kedudukan fasiliti-fasiliti di atas taman atas bumbung di Blok B	142
6.8	Taman herba	144
6.9	Kesan visual daripada aktiviti lanskap	146
6.10	Pengiktirafan bangunan hijau	147
7.1	Permukaan telap	161
7.2	Contoh tumbuhan renek iaitu <i>Raphis Palm</i> dan <i>Bouganvillea</i>	163

SENARAI SINGKATAN

°C	darjah Celsius
°F	darjah Fahrenheit
ACEM	<i>Association of Consulting Engineer Malaysia</i>
ASHRAE	<i>American society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineer</i>
BCA	<i>Building Construction Authority</i>
BREEAM	<i>Building Research Establishment Environmental Assessment Method</i>
CASBEE	<i>Comprehensive Assessment System for Built Environmental Efficiency</i>
GBI	Green Building Index
GLA	<i>Greater London Authority</i>
GPP	Garis Panduan Perancangan
GRIHA	<i>Green Rating for Integrated Habitat Assessment</i>
GSB	Greenbuildingindex Sdn. Bhd.
HK-BEAM	Hong Kong – <i>Building Environmental Assessment Method</i>
JPBD	Jabatan Perancangan Bandar dan Desa
LEED	<i>Leadership in Energy and Environmental Design</i>
MBPJ	Majlis Bandaraya Petaling Jaya
MC	<i>Management Corporation</i>
MQLI	<i>Malaysia Quality of Life Indicator</i>
NRNC	<i>Non Residential New Construction</i>
PAM	Persatuan Arkitek Malaysia
PP	Perbadanan Pengurusan
PBT	Pihak Berkuasa Tempatan
RNC	<i>Residential New Construction</i>

SENARAI LAMPIRAN

LAMPIRAN	TAJUK	MUKASURAT
A	Logo Sistem Penilaian Bangunan Hijau	200
B	Borang Temubual	201
C	Kriteria Penilaian SM 12: Greenery & Roof	212
D	Keratan Akhbar	219

BAB 1

PENGENALAN

1.1 Pendahuluan

Proses urbanisasi khususnya di kawasan pusat bandar telah memberikan impak yang besar kepada persekitaran. Pembangunan yang pesat terutamanya dalam sektor perumahan dan infrastruktur telah memberi kesan kepada suhu bandar akibat kemusnahan kawasan hijau (Farhana, Saito dan Ismail, 2011). Perubahan ini telah menyebabkan suhu persekitaran bandar menjadi lebih panas berbanding di kawasan luar bandar. Antara punca yang menyebabkan perubahan ini termasuklah rekabentuk bangunan yang tidak mesra persekitaran yang menyebabkan wujudnya *urban canyon* yang memerangkap haba. Secara tidak langsung, ia telah mewujudkan fenomena pulau haba bandar yang memberi kesan kepada kualiti udara, kesihatan dan kehidupan masyarakat. Berikutan daripada faktor ini, maka kepentingan pembangunan yang mampan dalam aspek rekabentuk bangunan dan pemeliharaan kawasan hijau di kawasan bandar menjadi sangat kritikal.

Pada hari ini, konsep bangunan hijau semakin berkembang pesat dalam pembangunan negara. Pihak pemaju berlumba-lumba untuk membangunkan pembangunan berteknologi hijau kerana permintaannya yang sangat tinggi berikutan kesedaran masyarakat kini yang turut prihatin terhadap perubahan alam sekitar. Dalam aspek alam bina, bangunan hijau merupakan antara salah satu kaedah yang menganjurkan pembangunan mampan. Di samping galakan dan insentif yang diberikan oleh kerajaan, harta tanah yang mempunyai teknologi hijau lebih mendapat tempat dalam pasaran harta tanah berbanding pembangunan yang tidak mempunyai

teknologi hijau. Menurut laporan yang dikeluarkan oleh Greenbuildingindex Sdn. Bhd. (GSB), pada tahun 2011 terdapat sekurang-kurangnya 21 bangunan yang diiktiraf sebagai bangunan hijau yang merangkumi bangunan komersial serta perumahan (Abdul Rahim Rahman, 2011). Jumlah ini telah meningkat lebih 3 kali ganda sepanjang tahun 2012 kepada 69 buah bangunan hijau (Greenbuildingindex Sdn. Bhd., 2012). Dijangkakan angka ini akan terus meningkat pada masa hadapan seiring dengan peluang dan potensi yang baik dalam permintaan terhadap pembangunan yang mesra alam khususnya bagi pembangunan perumahan dan komersial.

Keperluan pembangunan hijau adalah penting sebagai salah satu cara dalam meningkatkan kualiti hidup masyarakat (Tan, 2010). Perkara ini diakui oleh Indeks Kualiti Hidup Malaysia (MQLI) yang mengambil kira faktor alam sekitar dengan menekankan pembangunan hijau sebagai indikator penting untuk mengukur kualiti kehidupan masyarakat. Melalui kesedaran masyarakat yang didorong oleh taraf pendidikan yang tinggi, suasana persekitaran yang moden serta pembangunan sosio ekonomi yang pesat menjadikan pembangunan hijau sebagai pilihan utama serta matlamat penting yang perlu dicapai oleh pembangunan negara pada masa hadapan.

1.2 Pernyataan Masalah

Taman atas bumbung merupakan satu modifikasi lanskap moden yang berpotensi menyumbang kepada pencapaian pembangunan mampan. Thompson & Sorvig (2008) menggambarkan taman atas bumbung sebagai salah satu lanskap mampan bagi bangunan hijau. Ia berupaya mengurangkan penggunaan tenaga dalam bangunan hasil daripada kesan peneduhan tumbuh-tumbuhan. Akbari (1992) turut menyokong pernyataan ini dengan menyatakan bahawa penanaman pokok di sekitar bangunan dapat mengurangkan 25 peratus penggunaan tenaga bagi penghawa dingin. Selain itu, lanskap ini juga menjadi antara elemen penting yang menyumbang kepada sistem penilaian bangunan hijau di luar negara misalnya di Amerika Syarikat

(LEED), Singapura (Green Mark), Hong Kong (HK-BEAM), Jepun (CASBEE) dan United Kingdom (BREEAM).

Berbanding di Malaysia, gunapakai konsep penghijauan bangunan seperti taman atas bumbung tidaklah serancak pembangunannya di luar negara. Tujuan asal taman atas bumbung diwujudkan di negara ini pada awalnya adalah untuk menjadi *selling point* atau ciri-ciri unik yang mampu menarik minat pembeli yang berpotensi untuk membeli sesuatu harta tanah pada ketika itu. Kemudian, peranan taman atas bumbung diperluaskan sebagai kaedah alternatif bagi menyelesaikan isu penyediaan kawasan lapang masyarakat bagi kawasan pembangunan yang terhad (JPBD Negeri Selangor, 2008). Ekoran daripada nilai tanah yang tinggi di beberapa buah bandar yang sedang mengalami pembangunan pesat menyebabkan penyediaan kawasan lapang yang disediakan oleh pemaju tidak memenuhi garis panduan yang telah ditetapkan oleh pihak perancang.

Oleh sebab itu, lanskap ini digunakan sebagai alternatif agar keperluan penyediaan kawasan lapang masyarakat dapat dipenuhi dengan sewajarnya oleh pemaju. Beberapa bangunan kediaman di sekitar kawasan Sentul misalnya telah mengaplikasikan lanskap ini pada bangunan pangsapuri dan kondominium seperti kondominium The Saffron, The Tamarind dan 1Sentul. Manakala di Damansara pula, pembangunan lanskap ini berkembang pesat bukan sahaja pada bangunan kediaman malah turut diwujudkan pada beberapa bangunan komersial. Selain dapat mengoptimumkan penggunaan tanah, lanskap ini turut berperanan sebagai ruang untuk berehat bagi meredakan tekanan dengan memberikan kesan visual yang menarik kepada penghuni.

Namun persoalan yang ingin diketengahkan dalam kajian ini adalah selain berperanan sebagai lanskap tambahan bagi bangunan berbilang tingkat, adakah taman atas bumbung juga berpotensi menyumbang dalam indeks penilaian bangunan hijau di Malaysia seperti di luar negara? Di Singapura, Jepun, Hong Kong, Amerika Syarikat dan United Kingdom, taman atas bumbung diiktiraf sebagai salah satu elemen yang menyumbang dalam sistem penilaian bangunan hijau negara berkenaan kerana ia mampu mengurangkan kesan fenomena pulau haba bandar (Wong *et al.*,

2003b; Bass dan Baskaran, 2003), mengurangkan larian air hujan (Thompson dan Sorvig, 2008; Liu, 2003), mengekalkan keselesaan termal bangunan (Wong *et al.*, 2003a), menjimatkan penggunaan tenaga elektrik (Liu, 2002; Wong *et al.*, 2003b), serta menjadi habitat kepada beberapa spesis burung, serangga dan orkid yang hampir pupus (Canaero Redondo, 2010; Getter and Rowe, 2006; Yeang and Spector, 2011; Brenneisen, 2004).

Sekiranya indeks penilaian bangunan hijau di Malaysia iaitu Green Building Index (GBI) mengiktiraf lanskap ini sebagai salah satu elemen penting yang menyumbang dalam penilaian bangunan hijau, bagaimanakah lanskap ini dilihat sebagai salah satu kaedah yang boleh menyumbang kepada penyelesaian isu berkaitan alam sekitar kesan daripada proses perbandaran dan tepubina khususnya di kawasan bandar? Apakah manfaat ekologiikal taman atas bumbung yang mampu memberi nilai skor sama ada secara langsung dan tidak langsung dalam penilaian GBI? Apakah kriteria GBI yang menilai manfaat ekologiikal lanskap ini? Berapakah markah yang disumbangkan dalam penilaian GBI? Oleh yang demikian, kajian ini dilakukan untuk mengupas persoalan-persoalan ini berdasarkan matlamat dan objektif-objektif yang telah ditetapkan.

1.3 Matlamat Kajian

Matlamat yang ingin dicapai dalam kajian ini adalah untuk mengenalpasti kepentingan taman atas bumbung dan sumbangannya dalam penilaian Green Building Index agar impak pembangunan ini dapat membantu pencapaian pembangunan bandar yang mampan.

1.4 Objektif Kajian

Kajian ini dijalankan untuk mencapai objektif-objektif berikut:

- (i) Mengkaji konsep dan kepentingan pembangunan taman atas bumbung dalam mencapai pembangunan bandar mampan;
- (ii) Mengkaji manfaat ekologiikal taman atas bumbung yang berpotensi menyumbang dalam penilaian GBI;
- (iii) Mengenalpasti kriteria GBI yang menilai manfaat ekologiikal taman atas bumbung serta markah yang diperolehi; dan
- (iv) Membincangkan aspek-aspek rekabentuk taman atas bumbung untuk membolehkannya menyumbang kepada penyelesaian isu alam sekitar di kawasan bandar.

1.5 Skop Kajian

Dalam kajian ini, penulis akan menumpukan manfaat ekologiikal taman atas bumbung sebagai aspek yang mampu menyumbang dalam penilaian bangunan hijau di Malaysia iaitu Green Building Index (GBI). Di Malaysia, terdapat beberapa pengkaji terdahulu yang telah membuat kajian tentang taman atas bumbung serta membuktikan manfaat ekologiikalnya mampu menyelesaikan beberapa isu berkaitan alam sekitar misalnya Roslina Sapawi (2010) dan Sabariah *et al.* (2008). Kajian-kajian ini dikaji dalam persepektif dan bidang masing-masing seperti seni reka lanskap, kejuruteraan, pengurusan alam sekitar, tenaga dan air. Walau bagaimanapun, pengkaji tersebut tidak menyentuh tentang situasi sebenar pembangunan taman atas bumbung di Malaysia yang hanya dilihat sebagai ruang tambahan dalam peratusan penyediaan kawasan lapang di Malaysia berdasarkan Garis Panduan Perancangan Pembangunan Taman Atas Bumbung yang digubal oleh Jabatan Perancangan Bandar dan Desa (JPBD) Semenanjung Malaysia pada tahun 2012.

Berikutan itu, maka penulis berpendapat bahawa satu kajian mengenai taman atas bumbung khususnya bagaimana pembangunan ini boleh menyumbang dalam penilaian bangunan hijau perlu dilaksanakan dan diberi perhatian. Kajian ini akan dilakukan berdasarkan isu pembangunan semasa yang mementingkan amalan pembangunan mampan serta kaedah terkini dalam menangani kesan-kesan pembangunan terhadap persekitaran melalui perspektif pentadbiran dan pembangunan tanah. Tanah merupakan sumber yang terhad, maka kaedah alternatif seumpama ini perlu diberi pertimbangan sewajarnya agar pembangunan tanah dapat diseimbangkan antara keperluan pembangunan fizikal dan pemeliharaan alam semulajadi melalui pendekatan yang lebih praktikal dan ekonomik.

Kajian ini tidak menyentuh aspek-aspek kejuruteraan dan teknikal berkaitan pembinaan taman atas bumbung. Aspek-aspek yang difokuskan hanya meliputi aspek-aspek rekabentuk taman atas bumbung yang boleh menyelesaikan isu alam sekitar secara optimum serta berpotensi untuk menyumbang skor permorkahan dalam penilaian GBI.

Manakala taman atas bumbung yang akan dikenalpasti sebagai kajian kes merupakan taman atas bumbung yang wujud pada bangunan berbilang tingkat yang diiktiraf sebagai bangunan hijau oleh Greenbuildingindex Sdn. Bhd. (GSB) khususnya bangunan kediaman seperti kondominium, pangsapuri dan pangsapuri perkhidmatan. Daripada pengiktirafan ini, maka penulis akan dapat mengetahui bagaimana taman atas bumbung boleh menyumbang dalam penilaian GBI dengan mengenalpasti manfaat ekologi, kriteria GBI yang menilai manfaat ekologi tersebut dan skor markah yang diperolehi. Kajian kes yang dipilih adalah di sekitar Bandaraya Kuala Lumpur. Pemilihan ini berikutan daripada pembangunan hijau dan taman atas bumbung yang dilihat semakin berkembang pesat di kawasan ini kesan daripada kebenaran yang telah diberikan oleh JPBD Semenanjung Malaysia untuk mewujudkan kawasan lapang masyarakat melalui pembangunan taman atas bumbung mengikut spesifikasi dan piawaian yang telah ditetapkan.

1.6 Kepentingan Kajian

Melalui penghasilan kajian ini, maka diharapkan dapat memberi manfaat kepada lima pihak berkepentingan (*stakeholder*) iaitu Jabatan Perancangan Bandar dan Desa (JPBD), pihak berkuasa tempatan (PBT), pemaju harta tanah, Greenbuildingindex Sdn. Bhd. (GSB) serta penyelidik.

1.6.1 Jabatan Perancangan Bandar dan Desa (JPBD)

Hasil daripada kajian ini, JPBD dapat menggalakkan pembangunan taman atas bumbung di Malaysia. Gunapakai pembangunan ini bukan sahaja boleh diaplikasikan pada bangunan kediaman malah turut boleh diperluaskan pada pembangunan komersial. Ini berikutan dengan keberkesanan pembangunan ini dalam menyelesaikan isu fenomena pulau haba bandar. Sekiranya pembangunan ini diperluaskan, maka manfaat ekilogikal dapat diperolehi secara maksimum. Ini secara tidak langsung meningkatkan kualiti udara, kesihatan dan kualiti hidup masyarakat khususnya dalam kawasan bandar yang mengalami pembangunan yang tepu seperti di Kuala Lumpur dan Pulau Pinang.

1.6.2 Pihak Berkuasa Tempatan (PBT)

Pihak berkuasa tempatan (PBT) merupakan badan utama yang memainkan peranan dalam merancang, mengawal serta menentukan hala tuju pembangunan sesebuah kawasan. Melalui kajian ini, maka PBT dapat melihat kepentingan serta peranan yang diberikan oleh pembangunan taman atas bumbung sebagai salah satu *platform* awal menuju ke arah konsep bangunan hijau. Melalui kajian ini juga diharapkan taman atas bumbung bukan sahaja dilihat sebagai satu bentuk lanskap tambahan yang menyediakan fokus visual yang menarik tetapi juga turut berperanan

sebagai satu kaedah untuk memelihara, mewujudkan serta memperbanyakkan kawasan hijau di bandar khususnya yang mengalami pembangunan yang pesat.

Selain itu, PBT turut dijangkakan memperoleh faedah melalui potensinya yang berupaya menyeimbangkan ekosistem perbandaran yang terjejas akibat pembangunan fizikal yang pesat melalui pemeliharaan elemen semulajadi yang diintegrasikan dalam alam bina. Sekiranya pembangunan taman atas bumbung digalakkan dalam setiap pembangunan melalui insentif pembangunan hijau, polisi serta garis panduan pembangunan dan perancangan dalam kawasan pentadbiran PBT berkenaan, maka secara tidak langsung ia akan dapat mengindahkan lanskap perbandaran dan seterusnya meningkatkan kualiti alam sekitar khususnya mengurangkan kesan-kesan pulau haba serta menjamin kualiti kehidupan masyarakat yang lebih baik. Oleh yang demikian melalui kajian ini, maka diharapkan dapat membantu PBT dalam membuat keputusan dan pertimbangan yang sewajarnya agar hasrat pembangunan negara ke arah pembangunan mampan tercapai.

1.6.3 Pemaju Harta Tanah

Melalui kajian ini, pemaju akan lebih cenderung untuk merangka satu pembangunan yang lebih bersepadu dan komprehensif tanpa mengabaikan peranan lanskap hijau yang memainkan peranan penting dalam rekabentuk bangunan yang mesra persekitaran. Bangunan hijau dikatakan mempunyai potensi yang besar dalam permintaan masyarakat khususnya dalam sektor perumahan. Oleh yang demikian, pembangunan ini dijangkakan memberi faedah dari aspek keuntungan yang lebih baik kepada pemaju di samping faedah kepada masyarakat dan alam sekitar pada masa hadapan.

1.6.4 Greenbuildingindex Sdn. Bhd.

Greenbuildingindex Sdn. Bhd. (GSB) merupakan satu organisasi yang diterajui oleh PAM dan ACEM yang berfungsi untuk menilai dan mengiktiraf sesebuah bangunan hijau di Malaysia. Bangunan-bangunan tersebut dinilai berdasarkan beberapa kriteria yang digariskan dan perlu dipenuhi oleh bangunan berkenaan. Namun demikian, dengan penghasilan kajian ini, maka diharapkan pembangunan taman atas bumbung turut diambilkira sebagai salah satu elemen yang menyumbang dalam penilaian bangunan hijau. Pembangunan ini berpotensi dijadikan sebagai pilihan penyediaan kawasan luar bangunan yang mampan (*sustainable outdoor space*) yang berpotensi memberi manfaat jangka panjang kepada persekitaran.

1.6.5 Penyelidik

Penyelidik memainkan peranan yang penting dalam mencari pembaharuan dan penambahbaikan dalam pembangunan negara pada masa hadapan. Oleh yang demikian, idea yang kreatif dan inovatif sangat diperlukan untuk menghasilkan satu perancangan pembangunan yang seimbang antara keperluan pembangunan fizikal, masyarakat dan alam sekitar supaya pembangunan terancang bersandarkan unsur-unsur pemeliharaan alam semulajadi pada masa hadapan. Maka, kajian ini diharapkan dapat menjadi sumbangan yang penting dalam bidang ilmu pengetahuan melalui idea-idea baru yang dibincangkan dan seterusnya membantu industri dalam mencapai hasrat matlamat pembangunan bandar yang mampan khususnya dalam bidang pentadbiran dan pembangunan tanah.

1.7 Peringkat Kajian

Dalam menjalankan kajian ini, satu cara kerja atau kaedah yang sistematik telah direkabentuk dari peringkat awal sehinggalah peringkat akhir kajian. Cara kerja atau kaedah ini penting bagi memastikan kajian tidak tersasar daripada matlamat dan objektif kajian yang telah digariskan. Kaedah atau cara kerja yang sistematik ini penting kerana ia akan mempengaruhi keputusan akhir kajian. Secara amnya, terdapat lima peringkat yang perlu dijalankan dalam kajian ini. Peringkat-peringkat tersebut meliputi peringkat pengenalan, kajian literatur, pengumpulan data, analisis dan akhir sekali peringkat cadangan dan rumusan.

1.7.1 Peringkat Pertama: Pengenalan

Pada peringkat pertama, kajian telah menetapkan fokus dan arah tuju kajian melalui latarbelakang kajian, pernyataan masalah, penetapan matlamat, objektif dan skop serta menggariskan kepentingan kajian yang difokuskan kepada beberapa pihak yang berkepentingan. Penetapan perkara ini penting agar tumpuan kajian tidak tersasar jauh dari lingkungan topik yang dikaji.

1.7.2 Peringkat Kedua: Kajian Literatur

Pada peringkat kedua, penulis telah menerangkan teori atau kajian literatur. Secara amnya, kajian literatur ini dibahagikan kepada tiga bahagian. Pada bahagian pertama, penulis telah menerangkan tentang pembangunan taman atas bumbung diikuti dengan penerangan tentang manfaat ekologiikal taman atas bumbung di bahagian kedua dan akhir sekali, sumbangan taman atas bumbung dalam penilaian bangunan hijau pada bahagian akhir kajian literatur.

1.7.3 Peringkat Ketiga: Pengumpulan Data

Pada peringkat ini, penulis telah membincangkan peringkat pengumpulan data kajian yang meliputi kaedah-kaedah, strategi serta teknik yang digunakan bagi memperolehi segala data yang diperlukan oleh kajian ini. Pengumpulan data kajian dibahagikan kepada dua kategori utama iaitu data sekunder dan data primer.

- i) Data primer diperolehi melalui temubual yang difokuskan kepada kumpulan pakar yang terdiri daripada Fasilitator GBI, pegawai perancang daripada Majlis Bandaraya Petaling Jaya (MBPJ) dan Jabatan Perancangan Bandar dan Desa (JPBD) Negeri Selangor, profesor daripada *National University of Singapore* (NUS), arkitek dan pemaju harta tanah.
- ii) Manakala data sekunder merupakan maklumat berguna yang digunakan untuk menyokong dan menguatkan segala penjelasan yang dibuat. Bagi kajian ini, sumber data diperolehi daripada kajian-kajian terdahulu melalui jurnal, artikel, laporan, tesis, statistik dan buku-buku ilmiah.

1.7.4 Peringkat Keempat: Kajian Kes

Peringkat ini akan memfokuskan kepada latar belakang kajian kes yang dipilih. Kajian kes adalah sangat penting bagi membuktikan hipotesis kajian serta mencapai objektif ketiga kajian. Berdasarkan keperluan kajian, kajian kes yang dipilih hendaklah merupakan bangunan hijau yang diiktiraf oleh GSB di bawah kategori *New Residential Construction* (NRC). Selain itu, bangunan tersebut perlu memiliki taman atas bumbung. Berdasarkan kriteria-kriteria ini, maka bangunan First Residence Kepong, Kuala Lumpur telah dijadikan sebagai kajian kes yang memenuhi kriteria yang telah ditetapkan. Maklumat latar belakang bangunan ini diterangkan secara terperinci dalam Bab 6 kajian.

1.7.5 Peringkat Kelima: Analisis Kajian

Pada peringkat ini, segala maklumat dan data yang diperolehi dianalisis untuk melihat perkaitannya dengan isu yang dikaji. Bagi mencapai objektif kajian, data yang telah diperolehi melalui perbincangan, temuramah dan pemerhatian dianalisis dalam bentuk analisis diskriptif dan naratif (*quote*). Peringkat ini diterangkan secara mendalam dalam Bab 7 iaitu Metodologi Kajian.

1.7.6 Peringkat Keenam: Penemuan dan Rumusan

Peringkat ini merupakan peringkat terakhir kajian, di mana proses penetapan keputusan hasil daripada analisis kajian yang telah dibuat. Keputusan yang akan dibentuk adalah berdasarkan pencapaian matlamat serta objektif-objektif kajian yang telah dibentuk pada peringkat awal kajian. Pada peringkat ini, hasil analisis yang diperolehi dirumuskan berserta cadangan-cadangan yang sesuai untuk menambah baik kajian berkaitan pembangunan taman atas bumbung pada masa akan datang. Carta alir kajian ditunjukkan dalam **Rajah 1.1** pada halaman 15.

1.8 Susun Atur Bab

Dalam penulisan tesis untuk kajian ini, penulis telah membahagikan bahagian-bahagian penulisan kepada lapan bab. Dalam Bab 1, penulis akan menerangkan pengenalan kepada kajian yang mengandungi latar belakang isu yang dikaji, pernyataan masalah, matlamat, objektif kajian, skop, kepentingan kajian, metodologi kajian dan susun atur bab. Bab 2 pula akan menerangkan tentang kajian secara teoritikal yang diambil daripada pelbagai sumber khususnya sumber sekunder yang terdiri daripada majalah, artikel, jurnal, buku-buku laporan statistik dan sebagainya. Penerangan ini penting untuk menjelaskan kepada pembaca mengenai aspek kajian secara teori yang di amalkan di Malaysia serta negara-negara lain yang

dijadikan sebagai rujukan. Kajian akan menyentuh tentang pengenalan asas terhadap taman atas bumbung. Penerangan ini merangkumi definisi, penggunaan, penjenisan, ciri-ciri, kebaikan serta situasi pembangunan taman atas bumbung di Malaysia dan luar negara.

Kajian teoritikal diteruskan dalam Bab 3 kajian. Bab ini telah menerangkan bahagian literatur yang kedua iaitu manfaat ekologiikal taman atas bumbung yang berpotensi untuk menyumbang dalam penilaian bangunan hijau. Antara manfaat ekologiikal tersebut termasuklah menyelesaikan fenomena pulau haba bandar, menjimatkan penggunaan tenaga elektrik, mengekalkan keselesaan termal penghuni, menguruskan air hujan serta menjadi habitat flora dan fauna. Manfaat ekologiikal ini dikupas berdasarkan kajian-kajian terdahulu yang berjaya membuktikan keberkesanan taman atas bumbung dalam menyelesaikan isu-isu berkenaan di Malaysia. Kajian daripada Malaysia dipilih bagi membolehkannya layak untuk dinilai oleh penilaian GBI.

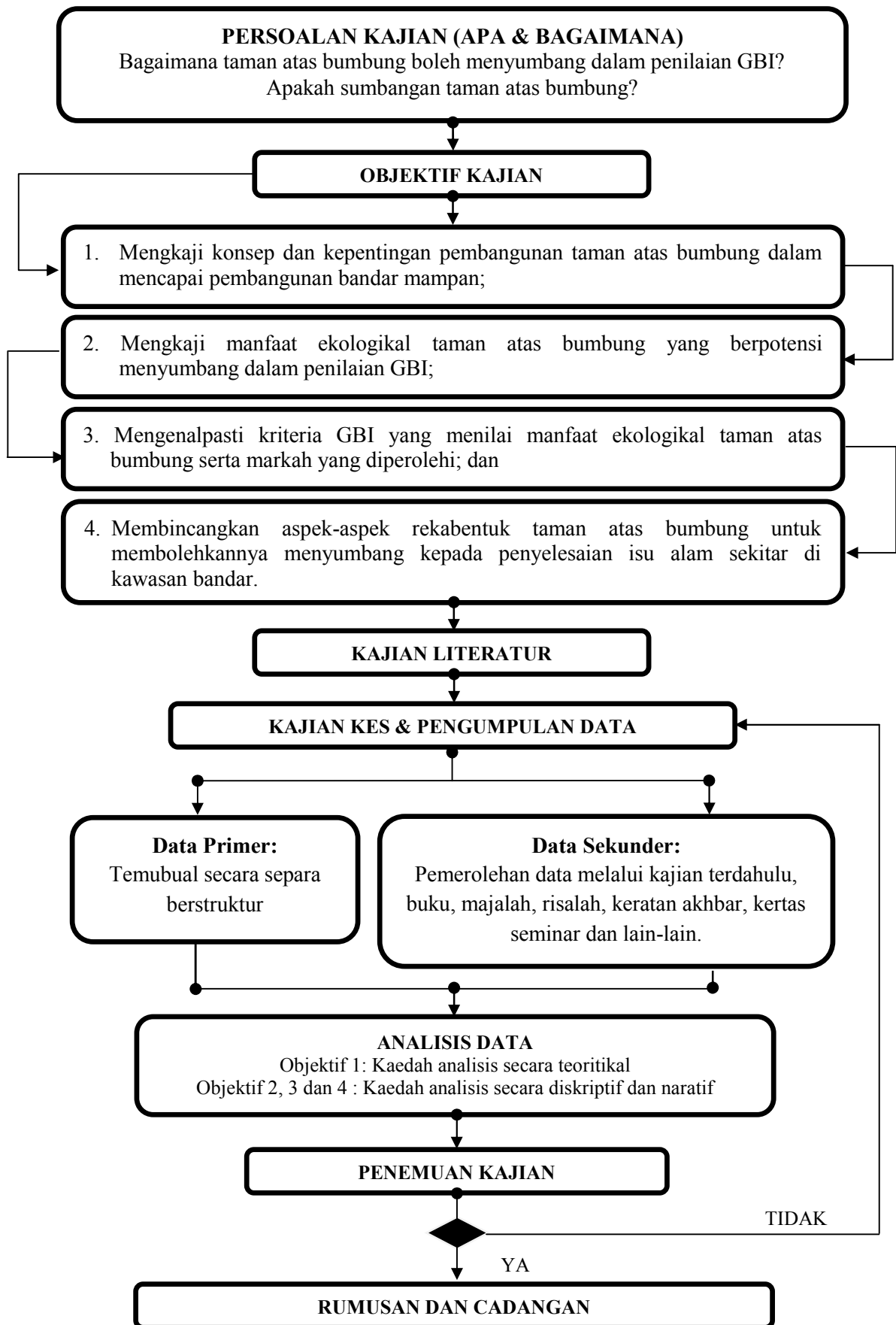
Manakala dalam Bab 4 kajian ini pula telah menerangkan tentang intipati kajian iaitu sumbangan taman atas bumbung dalam penilaian bangunan hijau sebagai bahagian akhir dalam kajian literatur. Penulis telah menyentuh perbincangan mengenai manfaat ekologiikal taman atas bumbung, kriteria bangunan hijau yang menilai manfaat ekologiikal tersebut serta markah yang disumbangkan. Dalam bab ini, terdapat beberapa buah negara telah dipilih untuk mengenalpasti sumbangan taman atas bumbung dalam penilaian bangunan hijau (kategori kediaman) yang terdiri daripada Singapura (Green Mark), Hong Kong (HK-BEAM), Jepun (CASBEE), Amerika Syarikat (LEED) dan United Kingdom (BREEAM). Penilaian ini dibuat sebagai perbandingan terhadap penilaian taman atas bumbung di Malaysia.

Seterusnya, penulisan tentang metodologi kajian akan diterangkan dalam Bab 5 kajian ini. Dalam bab ini, penulis akan menerangkan tentang rekabentuk kajian yang digunakan untuk mengumpul data dan menganalisis data-data yang diperolehi. Kemudian, Bab 6 kajian akan memfokuskan mengenai latar belakang kajian kes yang dipilih untuk diteliti. Kajian kes yang dipilih adalah terdiri daripada bangunan kediaman berbilang tingkat seperti kondominium, pangsapuri atau pangsapuri

perkhidmatan yang diiktiraf sebagai bangunan hijau serta memiliki taman atas bumbung.

Setelah mengumpul segala data yang diperlukan, peringkat analisis data akan dilakukan dalam Bab 7 kajian. Data yang dikumpul akan dianalisis dengan menggunakan kaedah analisis secara kualitatif. Hasil daripada penganalisan data ini penulis dapat menentukan pencapaian objektif kajian. Kaedah yang digunakan untuk mengumpul data primer dan kaedah yang digunakan untuk menganalisis data yang dikumpul akan diterangkan secara ringkas sebelum menerangkan hasil analisis kajian yang diperolehi. Hasil analisis yang diperolehi hendaklah sejajar dengan objektif kajian yang telah ditetapkan. Seterusnya, penemuan kajian akan dirumuskan pada subtopik akhir bab ini.

Akhir sekali, kesimpulan kepada hasil penemuan akan dirumuskan untuk melihat sejauh mana analisis ini mencapai keperluan terhadap pencapaian matlamat dan objektif kajian. Bab 8 akan menjelaskan kesimpulan kepada keseluruhan kajian sama ada ia mencapai matlamat dan objektif kajian seperti yang telah ditetapkan atau pun sebaliknya. Bab ini juga turut akan memberikan beberapa cadangan mengenai taman atas bumbung untuk kajian akan datang bagi menambah baik konsep ini dalam sektor pembangunan harta tanah negara.



Rajah 1.1 : Carta Alir Kajian.

Sumber : Penulis (2012).

BIBLIOGRAFI

- 1 Utama (2010). *Secret Garden: Garden In the Sky* daripada <http://www.lutama.com.my/AboutUs.aspx> dicapai pada 4 Disember 2011.
- Abdul Rahim Rahman (21 April 2011). A green look at property value: Realty Check. *The Star Online* daripada <http://biz.thestar.com.my/news/story.asp?file=/2011/4/30/business/8555914&sec=business> dicapai pada 5 Jun 2011.
- Abdul Bashid Harun (2010). *Strategi Penandaarasan* daripada laman sesawang <http://gurubashid.com/blog/strategi-taktik/strategi-benchmarkingpenandaarasan.html> dicapai pada 27 Ogos 2012.
- Akbari, H (2002). Shade trees reduce building energy use and CO2 emissions from power plants. *Environmental Pollution*, 116(1), 119 – 126.
- Akbari, H. & Taha, H. (1992). The impact of trees and white surfaces on residential heating and cooling energy use in four Canadian cities. *Energy*, 17(2), 141-149.
- Alter, Lloyd (2009). *Green Roofs are Changing Architecture and Planning* daripada <http://www.treehugger.com/galleries/2009/06/green-roofs-are-changing-architecture.php> dicapai pada 5 Mei 2011.
- Asraf Abdul Rahman (1995). *Rooftop Garden Development in Urban Area*. Ijazah Sarjana Muda Lanskap. Fakulti Alam Bina. Universiti Teknologi Malaysia, Skudai.

Bass, B. and Baskaran, B., (2003). *Evaluating Rooftop and Vertical Gardens as an Adaptation Strategy for Urban Areas*, NRCC-46737, Institute for Research in Construction, National Research Council Canada, Ontario, Canada.

BCA Green Mark for New Residential Buildings Version RB/4.0 (2010) from www.bca.gov.sg/greenmark/others/gm_resi_v4.pdf dicapai pada 2 Mac 2011.

BEAM Plus Version 1.1 (2010) from <http://www.beamsociety.org.hk/fileLibrary/BEAM%20Plus%20NB%20Version%201.1.pdf> dicapai pada 2 Mac 2011.

Berndtsson, J. C., Emilsson, T. And Bengtsson, L. (2006). The influence of extensive vegetated roofs on runoff water quality. *Science of the Total Environment*, 355, 48-63.

Brenneisen, S. (2004). Green roofs – how nature returns to the city. *Acta Hortic.* 643. Pp 289-293.

Buletin Rancang Selangor (2008). Jabatan Perancangan Bandar dan Desa Negeri Selangor daripada <http://www.jpbdselangor.gov.my/Laporan/BuletinRancang/JPBDbuletin2008.pdf> dicapai pada 18 Mei 2011.

Canero, R. F and Redondo, P. G. (2010). Green roofs as a habitat for birds: a review. *Journal of Animal and Veterinary Advances.* 9(15), 2041-2052 from <http://www.medwelljournals.com/fulltext/?doi=javaa.2010.2041.2052>.

CB Richard Ellis Malaysia (2010). *Special Report: Going Green Malaysia* daripada www.cbre.com.my dicapai pada 15 April 2011.

Chris de Morsella, (2011). *Green Economy Post: US Green Roof Sector Grows by 28.5% Survey Shows* daripada <http://greeneconomypost.com/green-roof-sector-grows-survey-shows-15504.htm> dicapai pada 4 Julai 2011.

CPG Corporation (2006). *Education: Green Roof Tops Nanyang Art School in Singapore* daripada http://www.cpgcorp.com.sg/portfolio/viewdetails.asp?Lang=EN&PCID=5&P_DID=338 dicapai pada 5 Mei 2011.

Dahlia Rosli dan Norliza Hashim (2011). *Guideline and Framework For Green Township in Malaysia*. Seminar on Sustainable Cities-Sharing Swedish Experience. Park Royal Hotel, Kuala Lumpur. 24 Mei 2011.

Design for London (2008). *Living Roofs and Walls. Technical Report: Supporting London Plan Policy*. Greater London Authority, United Kingdom daripada http://www.london.gov.uk/mayor/strategies/sds/tech_rpts.jsp#livingroofs dicapai pada 10 Oktober 2011.

Emilio Ambasz & Associates (1994). *The green roof projects data base: ACROS Fukuoka Prefectural International Hall, Japan* daripada <http://www.greenroofs.com/projects/pview.php?id=476> dicapai pada 15 September 2011.

Emmanuel, M. R. (2005). *An urban approach to climate sensitive design: Strategies for the tropics*. London and New York: Spon Press.

Farhana Abdullah, Kei Saito and Ismail Said (2011). *The Influence of Green Plot Ratio on Urban Temperature: A Review on Implication of Urban Greenery*. 5th South East Asian Technical University Consortium Symposium, Hanoi, 24th - 25th February 2011.

Farr, Douglas (2008). *Sustainable Urbanism: Urban Design with Nature*. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.

GBI Assessment Criteria for Non Residential New Construction: Data Centre (2012). Version 1.0 daripada info@greenbuildingindex.org dicapai pada 2 Mac 2011.

GBI Assessment Criteria for Residential New Construction (NRC) (2012). Version 2.0 daripada info@greenbuildingindex.org dicapai pada 2 Mac 2011.

GBI Fact Sheet (2011) from <http://www.greenbuildingindex.org/Resources/GBI%20Documents/GBI%20Fact%20Sheet%20V1.0.pdf> dicapai pada 2 Mac 2011.

Getter, K. L. and Rowe, R. B. (2006). The role of extensive green roofs in sustainable development. *HortScience*. 41. Pp 1276-1285.

Green Building Index Design Reference Guide and Submission Format (2010). Residential New Construction (RNC) Version 1.02. 1st Edition daripada [http://www.greenbuildingindex.org/Resources/GBI%20Tools/GBI%20Design%20Reference%20Guide%20-%20Residential%20New%20Construction%20\(RNC\)%20V1.02.pdf](http://www.greenbuildingindex.org/Resources/GBI%20Tools/GBI%20Design%20Reference%20Guide%20-%20Residential%20New%20Construction%20(RNC)%20V1.02.pdf) dicapai pada 2 Mac 2011.

Heat Island Group (2011). *Cool Science: Overview* daripada <http://heatisland.lbl.gov/coolscience> dicapai pada 4 Disember 2011.

Hendricks N. A. (1994). *Designing green roof systems: A growing interest*. Professional Roofing. 20-24.

Hitoshi, C. (2000). The sky, the limit. *Look Japan*. 46(535), 6 - 15.

Houghton, G., dan Hunter, C. (1994). *Sustainable Cities*. Dalam Khairuddin Abdul Rashid dan Abdul Azeez Kadar Hamsa (Ed.) (2004). *Sustainable Built Environment Through Management and Technology*. Kulliyah of Architecture and Environmental Design. Malaysia: International Islamic University.

Hui, Sam C. M. (2010). *Development of technical guidelines for green roof systems in Hong Kong*. Proceeding of Joint Symposium 2010 on Low Carbon High Performance Buildings, Hong Kong. 23 November 2010.

- Hui, Sam C. M. (2011). *Green roof urban farming for buildings in high-density urban cities*. Hainan China World Green Roof Conference 2011, Hainan (Haikuo, Boao and Sanya) China. 18 – 21 March 2011.
- Hull, R. J., Alm, S. R., and Jackson, N. (1994). Toward sustainable lawn turf in: Leslie A. R. (Ed) (1994). *Handbook of Integrated Pest Management for Turf and Ornamental*. Chapter 1. Boca Raton, Florida: Lewis Publisher.
- Innova AirTech Instruments (1997). *Publications: Thermal Comfort* daripada <http://www.blowtex-educair.it/DOWNLOADS/thermal%20Comfort.htm> dicapai pada 4 Disember 2011.
- Jabatan Perancangan Bandar dan Desa (2005). *Piawaian Perancangan Pembangunan Taman Atas Bumbung*. Kuala Lumpur: Bahagian Penyelidikan dan Pembangunan Jabatan Perancangan Bandar dan Desa (JPBD) Semenanjung Malaysia.
- Jabatan Perancangan Bandar dan Desa (2007). *Dasar Perbandaran Negara*. Kuala Lumpur: Kementerian Perumahan dan Kerajaan Tempatan Jabatan Perancangan Bandar dan Desa (JPBD) Semenanjung Malaysia.
- Jabatan Perancangan Bandar dan Desa (2011). *Draf Piawaian Perancangan Pembangunan Taman Atas Bumbung*. Kuala Lumpur: Bahagian Penyelidikan dan Pembangunan Jabatan Perancangan Bandar dan Desa (JPBD) Semenanjung Malaysia.
- Jallendran, Thirukumaran (2011). *Green Roof in the context of the GBI*. CPD Seminar of Sustainable Green Roof & Future Trends. Sime Darby Convention Center, Kuala Lumpur. 20 Julai 2011. Daripada <http://www.mgbc.org.my/Resources/Ir%20Thirukumaran%20Jallendran%20-%20Green%20Roof%20in%20the%20Context%20of%20Green%20Building%20Index.pdf>

- Jamil Abu Bakar dan Azilah Mohamed Akil (2012). *Lanskap Keselesaan Termal*. Penerbit UTM Press. Johor Bahru: Universiti Teknologi Malaysia.
- Japan For Sustainability (2006). *Mitigation effects on the urban heat island effect by installing a sweet-potato hydroponics system on the rooftop of an office building* daripada <http://www.japanfs.org/en/pages/026508.html> dicapai pada 25 Ogos 2011.
- Johnston, J. & Newton, J. (1996). *Building Green: A Guide for Using Plants on Roofs, Walls and Pavements*. London: The London Ecology Unit.
- Kamarulzaman Mat Salleh (2007). *Pengurusan Bank Tanah Untuk Maksud Pembangunan Oleh Dewan Bandaraya Kuala Lumpur*. Ijazah Sarjana Pentadbiran dan Pembangunan Tanah. Fakulti Geoinformasi dan Harta Tanah. Universiti Teknologi Malaysia, Skudai.
- Kamus Dewan Bahasa dan Pustaka Edisi ke-3. Dewan Bahasa dan Pustaka. Kuala Lumpur.
- Kaplan, S. (1995). *The urban forest as a source of psychological well-being*. In G. A. Bradley (Ed.) *Urban forest landscapes: Integrating multidisciplinary perspectives*. Seattle: University of Washington Press. Pp. 101-108.
- Koehler, M., Schmidt, M., Grimme, F. W., Laar, M. and Gusmao, F. (2001). *Urban water retention by greened roof in temperate and tropical climates*. Conference of the 38th IFLA World Congress, Singapore.
- Lawrence, R. G. (2011). *Natural Home Living: Green Roofs Growing Quickly in U.S.* daripada <http://www.motherearthnews.com/natural-home-living/green-roofs-growing-quickly-in-u-s.aspx> dicapai pada 3 Disember 2011.
- LEED 2009 for New Construction and Major Renovations Rating System (Updated Oct 2011) from <http://www.usgbc.org/ShowFile.aspx?DocumentID=5546> dicapai pada 15 Mac 2011.

- Liu, Karen (2003). *Engineering performance of rooftop garden through field evaluation*. RCI 18th International Convention and Trade Show Tampa, Florida 13-18 March 2003. Pp 1-15.
- Liu, K. K. Y.(2002). Energy efficiency and environmental benefits of rooftop gardens. *Construction Canada*. 44(2). P.17, 20-23.
- Manual Garis Panduandan Piawaian Perancangan Negeri Selangor (Edisi Kedua) Cetakan Pertama Okt (2010). Selangor: Jabatan Perancangan Bandar dan Desa Negeri Selangor.
- McClure, W. R. and Bartuska, T. J. (Ed.) (2007). *The Built Environment: A Collaborative Inquiry into Design and Planning*. 2nd Edition. Hoboken, New Jersey: John Wiley and Sons.
- McMarlin, R. M. (1997). Green roofs: not your garden-variety amenity. *Facilities Design and Management*, 16 (10), p. 32.
- McPherson E. G., Lee, P. H. & Gordon, M. H. (1988). Impacts of vegetation on residential heating and cooling. *Energy and Building*, 12, 41-51.
- Miswan @ Abdul Hakim Mohamed, Abdul Hamid Mariman dan Adibah Awang, (2009). *Pembangunan harta tanah dan Pelestarian Alam*. Seminar Pembangunan Harta Tanah Kebangsaan Menurut Perspektif Islam, Dewan Besar, Institut Kefahaman Islam Malaysia (IKIM), Kuala Lumpur, 11-12 Ogos 2009.
- Mentens, J., Raes D. and Hermy, M. (2006). Green roof as a tool for solving the rainwater runoff problem in the urbanized 21st century?. *Landscape Urban Planning*, 77(3), 217-226.
- Mukherjee, Mahua (2009). *A critical evaluation of green roofs for rating systems*. Urban Sustainability and Green Buildings for the 21st century, IIC – New Delhi, 15 May 2009.

- Myrrdin (1999). *Greenroof* from <http://www.delston.co.uk/greenroofs.htm> dicapai pada 21 Mac 2011.
- Nathan, D. (1999, May 28). *Hospital's garden feeds patients*. Singapore: The Straits Times dalam Wong, N. H., and Chen, Y. (2009). *Tropical Urban Heat Island, Climate, Building and Greenery*. New York: Taylor and Francis Group.
- National Park Board Singapore (2011). *Skyrise Greenery: Project*. daripada <http://www.skyrisegreenery.com> dicapai pada 2 Disember 2011.
- Ng, Eric (2009). *The greenroof projects data base: Parking Block Roof Garden, Queenstown, Singapore* daripada <http://www.greenroofs.com/projects/pview.php?id=75> dicapai pada 2 Disember 2011.
- Norazmin Adibah Othman (2007). *Kriteria Perancangan Dalam Pembangunan Perumahan Komuniti Berpagar di Kawasan Dewan Bandaraya Kuala Lumpur*. Ijazah Sarjana Pentadbiran dan Pembangunan Tanah. Fakulti Geoinformasi dan Harta Tanah. Universiti Teknologi Malaysia, Skudai.
- Nurhaslina Hassan (Ed.) (2009). *Sustainable urban development issues in Malaysia*. Kuala Lumpur : Dewan Bahasa Dan Pustaka.
- Ong, B.L., (2003). Green plot ratio: an ecological measure for architecture and urban planning. *Landscape Urban Plan*. 63, 197–211.
- Orberndorfer, E., Lundholm, J., Bass, B., Coffman, R. R., Doshi, H., Dunnett, N., Gaffin, S., Kohler, M., Liu, K. K. Y. and Rowe, B. (2007). Green Roofs as Urban Ecosystems: Ecological Structures, Functions, and Services. *BioScience*. 57(10). Pp 823 – 833.
- Osmundson, Thompson (1999). *Roof Gardens: History, Design and Construction*. New York: WW Norton & Company.

- Peck S. W., Callaghan, C. and Bass, B. (1999). *Greenbacks from green roof: Forging new industry in Canada*. Status Report on Benefits, Barriers and opportunities for green roof and Vertical garden technology diffusion. Ottawa Canada Mortgage and Housing Corporation.
- Peck, S. and Kuhn, M. (2001). *Design Guidelines for Green Roofs*. Canada: Ontario Association of Architects.
- Rancangan Kawasan Khas (RKK) Seksyen 13, Petaling Jaya (2010). Majlis Bandaraya Petaling Jaya.
- Rancangan Fizikal Negara Ke-2 (2010). Jabatan Perancangan Bandar dan Desa Semenanjung Malaysia dan Kementerian Perumahan dan Kerajaan Tempatan. Kuala Lumpur.
- Roaf, S., Crichton D., & Nicol F. (2009). *Adapting Building and Cities for Climate Change: A 21st Century Survival Guide*. Edisi Kedua. USA: Elsevier Ltd.
- Roslina Sapawi (2009). *Urban Heat Island Mitigation through Green Roof Technology*. Sarjana Pengurusan Persekitaran. Fakulti Kejuruteraan Awam, Universiti Teknologi Malaysia.
- Sabariah, Nor Aini, Mas Rahayu, Hartini, Zarina dan Mohd Shukri (2008). *Potential of storm water capacity using vegetated roofs in Malaysia*. International Conference on Civil Engineering Practice (ICCE08), Hyatt Regency Kuantan Resort, Kuantan, Pahang.
- Scholz-Barth, Katrin. (2001). *Green Roofs: Stormwater Management From the Top Down*. January/February 2001, daripada http://www.edcmag.com/CDA/ArticleInformation/features/BNP_Features_Ite m/0_4120_18769_00.html dicapai pada 5 Februari 2011.

- See, Bridgette (2003). *The greenroof projects database: Punggol Roof Garden* from <http://www.greenroofs.com/projects/pview.php?id=45> dicapai pada 21 Mac 2011.
- Short, L. B. and Short J. R. (2007). *Cities and Nature*. Routledge Publication. London and New York: Taylor and Francis Group.
- Simpson, J. R. and McPherson, E. G., (1996). Potential of tree shade for reducing residential energy use in California. *Journal of Arboriculture*. 22(1). Pp 23–31.
- Syms, Paul (2010). *Land Development and Design*. 2nd Edition. United Kingdom : John Wiley & Sons Ltd Publications.
- Takenaka Corporation (August 30, 2001). *Rooftop Greening: Heat Island Phenomenon Proven to be Alleviated* daripada http://www.takenaka.co.jp/takenaka_e/news_e/pr0108/m0108_05.htm dicapai pada 26 Ogos 2011.
- Tan, Cheng Li (4 Aug 2009). *Environment: Upright Garden*. The Star Online. Halaman T8.
- Tay Suan Chiang (9 Mei 2009). *Garden in the sky: High-rise greenery is sprouting in condos and HDB blocks*. Daripada <http://forums.condosingapore.com/showthread.php?t=7517>
- TFPC. (1999). *Feeding the city from the back forty: a commercial food production plan for the city of Toronto*. Toronto: Toronto Board of Health.
- The Green Roof Code (2011). *Green Roofs Code of Best Practice for the UK 2011*. Groundwork Sheffield, United Kingdom.
- Thompson, J. W., and Sorvig, Kim (2008). *Sustainable Landscape Construction: A Guide To Green Building Outdoors*. Wasington D. C: Island Press.

- Urbangreens (2009). *Urban Greenery* daripada <http://urbangreens.tumblr.com/post/100071093/some-fabulous-roof-gardens-in-singapore-from> dicapai pada 2 Desember 2011.
- Urbis Ltd. Hong Kong (2007). *Study on Green Roof Application in Hong Kong*. Architectural Services Department. Hong Kong: Urbis Limited.
- Wikipedia (2011). *Millennium Park, Chicago* daripada http://en.wikipedia.org/wiki/File:2005-10-13_2880x1920_chicago_above_millennium_park.jpg dicapai pada 3 Desember 2011.
- Wong N. H., Chen, Y, Ong, C.L., Sia, A. (2003a). Investigation of thermal benefits of rooftop garden in the tropical environment. *Building and Environment*. 38. Pp 261–270.
- Wong, N. H., Cheong, D.K.W., Yan, H., Soh, J., Ong, C.L. & Sia, A., (2003b). The effects of rooftop garden on energy consumption of a commercial building in Singapore. *Energy and Building*. 35. pp353–364.
- Wong, N. H., and Chen, Yu (2009). *Tropical Urban Heat Island: Climate, Building and Greenery*. New York: Taylor and Francis Group.
- Worden, E., Guidry, D., Ng, A. A. and Schore, A. (2004). *Green Roof in Urban Landscapes*. University of Florida daripada <http://edis.ifas.ufl.edu> dicapai pada 6 March 2011.
- Yeang, Ken (1999). *The Green Skyscraper*. New York: Prestel.
- Yeang, Ken dan Woo, Lilian (2010). *Dicrionary of Ecodesign: An Illustrated Reference*. Canada (US): Routledge.
- Yeang, Ken dan Spector, Arthur (Ed.) (2011). *Green Design: From Theory To Practice*. United Kingdom, London: Black Dog Publishing.

Yuen, Belinda and Kong, Leon (2009). *Climate Change and Urban Planning in Southeast Asia*. S.A.P.I.E.N.S Online, daripada <http://sapiens.revues.org/881>. dicapai pada 3 Disember 2011.

Yuen, B. dan Hien, W. N. (2005). Resident perceptions and expectations of rooftop gardens in Singapore. *Landscape Urban Plan.* 73(4), pp. 263–276.

Zimmer, Lori (12 July 2011). *Amazing Japanese Kindergarten Circles Around a Mythic Tree* daripada <http://inhabitat.com/amazing-japanese-kindergarten-circles-around-a-mythic-tree/> dicapai pada 3 Disember 2011.

KERATAN AKHBAR

Garden in the sky (16 Jun 2009). Dicapai pada 5 Mei 2012. The Star Online.

<http://thestar.com.my/lifestyle/story.asp?file=/2009/6/16/lifefocus/3498111&sec=lifefocus>

Green buildings improve quality of life, says Chor (30 Mac 2010). Dicapai pada 25 November 2012. The Star Online.

<http://thestar.com.my/news/story.asp?file=/2011/3/30/nation/8377840&sec=nation>

Ling Poh Lean (19 Desember 2011). *A 'secret heaven' atop a mall*. Dicapai pada 29 Januari 2012. The News Straits Times Press (Malaysia).

<http://www.nst.com.my/streets/central/a-secret-heaven-atop-a-mall-1.21283>

Malaysia's first green data centre (8 Desember 2011). Dicapai pada 29 Januari 2012. The Star Online (Star Property).

<http://www.starproperty.my/PropertyScene/TheStarOnlineHighlightBox/17370/0/0>

MK Land hopes for green tax incentives (14 September 2012). Dicapai pada 18 November 2012. The News Straits Times Press (Malaysia).

http://www.btimes.com.my/Current_News/BTIMES/articles/20120914161637/Article/index_html

Rakyat digalak bina bumbung hijau di premis (24 Mac 2012). Dicapai pada 29 Januari 2012. Arkib Utusan Melayu Online.

http://www.utusan.com.my/utusan/info.asp?y=2012&dt=0324&pub=Utusan_Malaysia&sec=Selatan&pg=ws_03.htm

Rohaniza Idris (6 Jun 2011). *Laman Bumbung*. Dicapai pada 29 Januari 2012. Berita Harian,

<http://www.bharian.com.my/bharian/articles/Lamanbumbung/Article/index>

Rooftop greenery to cool down car park heat traps (8 November 2003). Dicapai pada 29 Januari 2012. The Star, Malaysian Newspaper

http://courses.nus.edu.sg/course/bdgwnh/www/pressrelease_files/Article10.pdf

Sakini Mohd Said (7 November 2011). *Promoting green technology*. Bernama.

http://web6.bernama.com/bernama/v3/news_lite.php?id=592079

Suliati Asri (3 Ogos 2012). *Tanam 500 tumbuhan atas bumbung*. Dicapai pada 29 Januari 2012. Harian Metro.

<http://www.hmetro.com.my/articles/Tanam500tumbuhanatasbumbung/Article>

Tan Cheng Li (4 Ogos 2009). *Upright Gardens*. Dicapai pada 29 Januari 2012. The Star. <http://www.greenlab.bdg.nus.edu.sg/pub16.pdf>

The Green of sustainability (28 Oktober 2009). Dicapai pada 25 November 2012. The Star Online.

<http://thestar.com.my/lifestyle/story.asp?file=/2009/6/16/lifefocus/3498111&sec=lifefocus>

LAMAN SESAWANG

1. <http://uda.my/udsb-past-project> (2010) dicapai pada 29 Mac 2012.
2. <http://inhabitat.com/augustenberg-botanical-garden-is-a-red-yellow-and-green-roof-bursting-with-color/austenborg-botanical-garden-4/?extend=1> dicapai pada 29 Mac 2012.
3. http://www.bca.gov.sg/GreenMark/green_mark_applnforms.html dicapai pada 24 Mei 2012.
4. <http://www.bse.polyu.edu.hk/research/BEP/hkbeam/HK-BEAMWEB/HK-BEAM-2004.htm> dicapai pada 24 Mei 2012.
5. <http://www.hikaru-home.com/casbee/> dicapai pada 24 Mei 2012.
6. <http://www.usgbc.org/DisplayPage.aspx?CMSPageID=1835> dicapai pada 24 Mei 2012.
7. http://www.breeam.org/filelibrary/BREEAM%20Banners,%20Posters%20and%20Plaques/PN_235_Rev_0.0_BREEAM_Marks.pdf dicapai pada 24 Mei 2012.
8. www.countrylifeimages.co.uk/Search.aspx?s=Kensington%20Roof%20Gardens dicapai pada 21 Mac 2012.
9. www.greenbuildingindex.org/Certified%20Buildings/Provisional-RNC/The%20Light%20Linear/The%20Light%20Linear%2001.jpg dicapai pada 21 Mac 2012.
10. www.greenroofs.com/projects/pview.php?id=782 dicapai pada 24 Mei 2012.