



05-4506832



pustaka.upsi.edu.my



Perpustakaan Tuanku Bainun
Kampus Sultan Abdul Jalil Shah



PustakaTBainun



ptbupsi

KESAN AMALI KIMIA HIJAU KE ATAS PENGETAHUAN DAN SIKAP PELAJAR TERHADAP KELESTARIAN ALAM

VIGNESVARAN A/L SUPPIAH

DISERTASI INI DIKEMUKAKAN BAGI MEMENUHI SYARAT UNTUK
MEMPEROLEH IJAZAH SARJANA PENDIDIKAN (KIMIA)
(MOD PENYELIDIKAN DAN KERJA KURSUS)



05-4506832



pustaka.upsi.edu.my



Perpustakaan Tuanku Bainun
Kampus Sultan Abdul Jalil Shah



PustakaTBainun



ptbupsi

FAKULTI SAINS DAN MATEMATIK
UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS

2018



05-4506832



pustaka.upsi.edu.my



Perpustakaan Tuanku Bainun
Kampus Sultan Abdul Jalil Shah



PustakaTBainun



ptbupsi



ABSTRAK

Kajian ini bertujuan mengkaji kesan amali kimia hijau terhadap pengetahuan dan sikap pelajar tentang kelestarian alam. Kajian ini menggunakan reka bentuk kuasi eksperimen yang melibatkan 43 orang pelajar kimia tingkatan empat. 23 orang dipilih untuk kumpulan kawalan dan 20 orang dalam kumpulan rawatan. Di samping itu kajian ini juga membandingkan pencapaian kedua-dua kumpulan pelajar dalam topik kadar tindak balas. Instrumen yang digunakan adalah ujian kelestarian alam, ujian bagi tajuk kadar tindak balas dan soal selidik sikap terhadap kelestarian alam. Tiga eksperimen kimia hijau ditadbir kepada kumpulan rawatan sebagai intervensi dalam tempoh empat minggu. Dapatan menunjukkan terdapat perbezaan pengetahuan tentang kelestarian alam yang signifikan. Sikap terhadap kelestarian alam pula tidak menunjukkan perbezaan yang signifikan. Pencapaian juga tidak menunjukkan perbezaan yang signifikan antara kumpulan kawalan dan rawatan. Analisis seterusnya menunjukkan terdapat hubungan yang lemah antara sikap dan pengetahuan kelestarian alam. Dan model regresi berganda mendapati pencapaian topik merupakan faktor peramal kepada sikap terhadap kelestarian alam. Kesimpulannya, amali kimia hijau didapati memberi kesan yang positif terhadap pengetahuan pelajar tentang kelestarian alam. Implikasinya, amali kimia hijau seharusnya diintegrasikan dalam amali kimia di sekolah supaya usaha-usaha memelihara kelestarian alam dapat dioptimalkan..





THE EFFECT OF GREEN CHEMISTRY ON THE ATTITUDE AND KNOWLEDGE ABOUT SUSTAINABILITY AMONG CHEMISTRY STUDENTS

ABSTRACT

The aim of this study is to determine the effectiveness of green chemistry experiments on the attitude and knowledge towards sustainability of the environment and the achievement among chemistry students. 43 form four students were selected into two groups. The design of the study is quasi experimental with pre and post test among two groups, control and experiment group. The instruments used are Environment Literacy test, Achievement test and questionnaire on the attitude towards sustainability. Three green chemistry experiments were administered to the treatment group for a duration of four weeks. The findings of the study shows a significant increase in knowledge towards sustainability. Attitude towards sustainability does not show significant improvement. There is no significant difference between the two groups in achievement test. Results also shows weak positive correlation between knowledge and attitude towards sustainability. Only achievement is the contributing factor for attitude towards sustainability. Green chemistry is suitable to be explored by students as it improves their knowledge towards the sustainability of environment. Green chemistry experiments are suitable as supplementary activity during chemistry lesson to enhance the efforts to cultivate sustainability among students.



KANDUNGAN

Muka Surat

PERAKUAN	ii
PENGHARGAAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KANDUNGAN	vi
SENARAI JADUAL	x
SENARAI RAJAH	xii
SENARAI SINGKATAN	xiii
SENARAI LAMPIRAN	xiv

BAB 1 PENGENALAN

1.1	Pendahuluan	1
1.2	Latar Belakang Masalah	6
1.3	Pernyataan Masalah	8
1.4	Objektif Kajian	12
1.5	Persoalan Kajian	13
1.6	Hipotesis Kajian	13
1.7	Rasional Kajian	14
1.8	Signifikan Kajian	16
1.9	Batasan Kajian	18
1.10	Definisi Operasional	20
1.11	Rumusan	23

BAB 2 TINJAUAN LITERATUR

2.1	Pendahuluan	24
2.2	Kimia Hijau	25
2.3	Pendidikan Untuk Pembangunan Lestari	28
2.4	Sejarah Pendidikan Alam Sekitar di Malaysia	29
2.4.1	Matlamat Pendidikan Alam Sekitar	32
2.4.2	Objektif Pendidikan Alam Sekitar	32
2.5	Penerapan Pendidikan Alam Sekitar Merentasi Kurikulum	35
2.6	Kajian Lepas Isu Alam Sekitar dan Kelestarian	37
2.7	Kajian Lepas Mengenai Kelestarian dan Pendidikan	39
2.8	Sikap terhadap Alam Sekitar	43
2.9	Rumusan	47

BAB 3

METODOLOGI KAJIAN

3.1	Pendahuluan	48
3.2	Reka Bentuk	48
3.3	Pemboleh Ubah Kajian	50
3.4	Instrumen Kajian	52
3.4.1	Ujian Kelestarian Alam	52
3.4.2	Ujian Pencapaian Topik Kadar Tindak Balas	53
3.4.3	Soal Selidik Tentang Sikap Terhadap Alam Sekitar	54
3.4.4	Manual Amali Kimia Hijau	55
3.5	Kajian Rintis	60

3.6	Kesahan dan Kebolehpercayaan	61
3.6.1	Kesahan Instrumen	61
3.6.2	Kebolehpercayaan Instrumen	62
3.7	Persampelan Kajian	63
3.8	Prosedur Kajian	64
3.9	Analisis Data	66
3.9.1	Statistik Deskriptif	66
3.9.2	Analisis Ujian- t	66
3.9.3	Analisis Korelasi Pearson	67
3.9.4	Analisis Ujian Regresi Pelbagai	68
3.10	Rumusan	69

BAB 4 ANALISIS DATA DAN DAPATAN KAJIAN

4.1	Pendahuluan	70
4.2	Kenormalitian dan Kehomogenan Data	71
4.3	Analisis dan Dapatan Kajian	71
4.3.1	Analisis Keputusan bagi Persoalan Kajian 1	71
4.3.2	Analisis Keputusan bagi Persoalan Kajian 2	75
4.3.3	Analisis Keputusan bagi Persoalan Kajian 3	77
4.3.4	Analisis Keputusan bagi Persoalan Kajian 4	80
4.3.5	Analisis Keputusan bagi Persoalan Kajian 5	81
4.4	Rumusan	85

BAB 5 PERBINCANGAN, IMPLIKASI DAN KESIMPULAN

5.1 Pendahuluan 86

5.2 Perbincangan Dapatan Kajian 87

5.2.1 Keberkesanan Amali Kimia Hijau Terhadap

Pengetahuan Pelajar Terhadap Kelestarian Alam 87

5.2.2 Keberkesanan Amali Kimia Hijau Terhadap Sikap

Pelajar Tentang Kelestarian Alam 89

5.2.3 Keberkesanan Amali Kimia Hijau Terhadap

Pencapaian Pelajar Dalam Topik Kadar Tindak Balas 91

5.2.4 Hubungan Antara Sikap Dan Pengetahuan 92

5.2.5 Faktor Yang Mempengaruhi Sikap Terhadap

Kelestarian 94

5.3 Implikasi Kajian 95

5.4 Cadangan Kajian Lanjutan 97

5.5 Rumusan 98

RUJUKAN 100

LAMPIRAN 107

SENARAI JADUAL

No. Jadual	Muka surat
1.1 Bahan Kimia Yang Diguna untuk Amali Kimia Hijau	21
1.2 Bahan Kimia Untuk Amali Tradisional	21
3.1 Reka Bentuk Kajian Ujian Pra- Ujian Pasca	50
3.2 Taburan Item yang Diubahsuai	53
3.3 Jadual Spesifikasi Item (JSI)	54
3.4 Taburan Item Mengikut Orientasi Sikap Terhadap Alam Sekitar	55
3.5 Kekuatan Hubungan Di Antara Dua Pemboleh Ubah	67
3.6 Ringkasan Persoalan Kajian Dan Kaedah Analisis	68
4.1 Ujian Levene Untuk Kehomogenan Data Pengetahuan Kelestarian Alam	72
4.2 Ujian Kenormalan Bagi Data Pengetahuan Kelestarian Alam	72
4.3 Analisis Ujian Pra Bagi Ujian Kelestarian Alam	73
4.4 Analisis Ujian Pra Pasca Bagi Ujian Kelestarian Alam	74
4.5 Analisis Perbezaan Pencapaian Ujian Pra Dan Pasca Bagi Kumpulan Rawatan	74
4.6 Ujian Levene Untuk Kehomogenan Data Sikap Terhadap Kelestarian	75
4.7 Ujian Kenormalan Bagi Data Sikap Terhadap Kelestarian	76
4.8 Min Skor Pra Bagi Sikap Terhadap Kelestarian	76
4.9 Min Skor Pasca Bagi Sikap Terhadap Kelestarian	77
4.10 Ujian Levene Untuk Kehomogenan Data Pencapaian	78
4.11 Ujian Kenormalan Data Bagi Pencapaian	78
4.12 Analisis Pencapaian Ujian Pra Ujian Pencapaian	79
4.13 Analisis Ujian Pra Dan Pasca Bagi Kumpulan Rawatan	79



4.14	Analisis Ujian Pasca Antara Kumpulan Kawalan Dan Rawatan	80
4.15	Korelasi Pearson Antara Sikap Dan Pengetahuan Terhadap Kelestarian Alam Sekitar	81
4.16	Analisis Variasi Regresi Berganda Bagi Pembolehubah Peramal Bagi Sikap Terhadap Kelestarian Alam	82
4.17	Analisis Regresi Berganda Bagi Pembolehubah Peramal Bagi Sikap Terhadap Kelestarian	82
4.18	Keputusan Hipotesis Nul Bagi Persoalan Kajian Satu	84
4.19	Keputusan Hipotesis Nul Bagi Persoalan Kajian Dua	84
4.20	Keputusan Hipotesis Nul Bagi Persoalan Kajian Tiga	84
4.21	Keputusan Hipotesis Nul Bagi Persoalan Kajian Empat	85
4.22	Keputusan Hipotesis Nul Bagi Persoalan Kajian Lima	85





SENARAI RAJAH

No. Rajah

Muka Surat

2.1	Model Linear Mengukur Tingkah Laku Terhadap Alam Sekitar	44
2.2	Model Fietkau dan Kessel	45
2.3	Model Hungerford dan Volk	46
2.4	Ringkasan Prosedur Kajian	65





SENARAI SINGKATAN

DESD	Decade of Education for Sustainable Development
dk	Darjah Kebebasan
EE	Environmental- Education
ESD	Education for Sustainable Development
JAS	Jabatan Alam Sekitar
KBSM	Kurikulum Bersepadu Sekolah Menengah
KBSR	Kurikulum Bersepadu Sekolah Rendah
KPM	Kementerian Pelajaran Malaysia
NKRA	National Key Result Area
PBB	Pertubuhan Bangsa-Bangsa Bersatu
PIPP	Pelan Induk Pembangunan Pendidikan
RESCAM	Regional Centre for Education in Science and Mathematics
SP	Sisihan Piawai
SPM	Sijil Pelajaran Malaysia
UKA	Ujian Kelestarian Alam
UNEP	United Nations Educational Programme
UNESCO	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organisation
UP	Ujian Pencapaian
UPSI	Universiti Pendidikan Sultan Idris
WWF	World Wildlife Fund



SENARAI LAMPIRAN

- A Borang Soal Selidik
- B Ujian Pra dan Pasca Ujian Kelestarian Alam
- C Ujian Pra dan Pasca Ujian Pencapaian
- D Keputusan Analisis SPSS
- E Kesahan Instrumen oleh Pakar
- F Kesahan Guru Pakar
- G Surat Kebenaran
- H Modul Kimia Hijau
- I Modul Kimia Konvensional
- J Modul Kimia Hijau (Edisi Guru)



BAB 1

PENGENALAN



Alam sekitar merupakan anugerah serta tanggungjawab yang diamanatkan kepada umat manusia untuk dijaga dan dipelihara untuk memastikan kesinambungan hidupan terpelihara sentiasa. Namun demikian, kepesatan pembangunan serta kerancakan ilmu sains dan teknologi telah mewujudkan suatu gaya hidup baru yang tidak seimbang dan bakal membawa krisis alam persekitaran. Isu alam sekitar bukan suatu yang asing dewasa ini, malahan menjadi tumpuan di peringkat nasional mahupun antarabangsa. Peristiwa tumpahan minyak, kebocoran gas beracun, pembuangan sisa toksik, penipisan lapisan ozon, pencemaran industri dan kemusnahan hidupan mengingatkan kita bahawa kecuaiian serta sikap manusia merupakan penyumbang utama kepada berlakunya krisis alam sekitar (Kaiser, Ranney, Hartig & Bowler, 1999) .





Tempoh 50 tahun kebelakangan menampilkan kerancangan pembangunan yang telah membawa banyak perubahan kepada ekosistem alam yang menjurus kepada kemusnahan kritikal. Sindiran bekas Perdana Menteri India, Indira Gandhi terhadap hala tuju kelestarian alam untuk menampung kehidupan telah melahirkan UNEP (*United Nations Environment Programme*) di Stockholm, Belgium bertujuan untuk menangani masalah pencemaran dan kemerosotan sumber asli bumi (United Nations, 1972). Rentetan itu, muncul beberapa persefahaman sejagat seperti Protokol Montreal (1987) bagi menangani isu penipisan ozon, IPCC (*International Panel on Climate Control*, 1988) bagi isu perubahan iklim bumi, *Earth Summit* (1992) dan *Millenium Ecosystem Assesment* (2005) bagi mengkaji sumber biologi di muka bumi (Petsonk, 1990).



Perjanjian, deklarasi, persetujuan sejagat antara negara-negara dunia telah membawa banyak perubahan kepada ‘kesihatan’ bumi dan sumber-sumber kehidupannya. Namun demikian, kita masih dapat mendengar isu-isu yang membawa mesej kemusnahan dan bencana yang melanda akibat sikap dan kecuaiian manusia. Pembalakan pada kadar yang membimbangkan berlaku di negara-negara seperti Nigeria, Vietnam, Cambodia, Indonesia dan Malawi (Beaton, 2013) dan kemusnahan hampir 50% hutan hujan tropika di Amazon bakal membawa implikasi teruk kepada perubahan iklim dunia. Insiden kecuaiian manusia yang membawa kesan teruk kepada kehidupan manusia dan alam seperti letupan kilang Carbide di Bhopal, India (1984) dan reaktor nuklear di Chernobyl (1986), tumpahan sisa toksik Los Frailes, Sepanyol (1998), tumpahan minyak di Teluk Parsi (1991), pembinaan Empangan *Three Gorges Dam* di China (2006) adalah antara contoh kemusnahan yang telah berlaku dan bakal membawa lebih banyak masalah kepada ekosistem (Backhouse, 2010).





Kemerosoton kualiti sumber alam seperti sumber air bersih, kualiti udara yang tercemar, ancaman kepupusan spesies haiwan dan tumbuhan, kehabisan sumber mineral serta peningkatan suhu bumi memberi gambaran jelas bahawa krisis alam sekitar haruslah ditangani segera. Pertubuhan bangsa bangsa Bersatu (PBB) pada tahun 2012 dengan lantang menyelar kurangnya tindakan efektif oleh kerajaan sedunia dalam menangani masalah alam sekitar yang kian meruncing (UNESCO, 2012). Penghasilan sisa dari proses industri yang saban hari meningkat merupakan masalah yang perlu ditangani dengan segera dan seimbang tanpa ia merosakkan perkembangan ekonomi iaitu kesetaraan harus wujud agar pembangunan ekonomi sejajar dengan kelestarian alam.



Menurut *United Nations* (UNESCO, 2012) kelestarian merujuk kepada pembangunan yang dapat menampung keperluan semasa tanpa merencatkan atau membahayakan keperluan generasi akan datang. Kesedaran terhadap pentingnya kelestarian alam telah membawa kepada kajian serta penambaihan melalui beberapa pendekatan seperti pendidikan, perancangan ekonomi, kesedaran ekososial dan kematangan individu secara kolektifnya (Gadotti, 2008). Kini, pada 2016, dua tahun selepas tahun terakhir deklarasi PBB iaitu 2005 – 2014 sebagai tempoh pendidikan untuk kelestarian (*Education for Sustainable Development*), kita masih menanti untuk melihat kesan positif hasil daripada perancangan tersebut (UNESCO, 2012).

Kimia merupakan cabang utama sains yang mengkaji sifat, interaksi, kandungan dan analisa kuantitatif serta kualitatif jirim. Di samping itu, kimia adalah satu disiplin dalam sains yang mengkaji jirim secara makroskopik dan mikroskopik, interaksi antara bahan dan penghasilan serta penggunaan bahan. Perkembangan yang





pesat dalam bidang kimia banyak memberi sumbangan terhadap kemajuan dalam pelbagai bidang termasuk bidang perubatan, teknologi permotoran, tenaga, pembinaan dan perindustrian. Oleh itu, ilmu kimia perlu dikuasai oleh murid supaya mereka dapat menangani perubahan yang berlaku dalam kehidupan yang semakin berteraskan sains dan teknologi dan memberi sumbangan kepada perkembangan sains dan teknologi demi meningkatkan mutu kehidupan manusia sejagat.

Kimia hijau atau dikenali sebagai *green chemistry* merujuk kepada ilmu kimia yang dirumus untuk mengurangkan pencemaran dan juga sisa dari tindak balas kimia. Pendekatan kimia hijau telah mula mendapat pengiktirafan dan diterapkan dalam pengajaran dan pembelajaran kimia (Mageswary, Zurida & Roth, 2012). Pendekatan kimia hijau mengurangkan penghasilan sisa yang berbahaya melalui pemilihan bahan, proses serta tatacara pengendalian dan pelupusan bahan kimia yang efisien dan tidak mencemarkan alam sekitar (Anastas dan Warner, 1998). Peranan kimia hijau sebagai salah satu alat untuk menyampaikan idea konsep kelestarian tidak dapat dinafikan memandangkan mata pelajaran kimia merupakan komponen utama dalam Kurikulum Sains yang termaktub dalam Kurikulum Bersepadu Sekolah Menengah (KBSM). Pendekatan kimia hijau ini haruslah berfungsi sebagai serampang dua mata, iaitu menerapkan pemahaman konsep dan teori kimia sambil menjalin sikap positif terhadap kelestarian alam sekitar dalam kalangan pelajar.

Sejajar dengan hasrat Kementerian Pelajaran Malaysia, melalui Pelan Pembangunan Pelajaran (2013-2025), yang mengkaji sistem pendidikan termaju dunia untuk digunapakai di negara kita bagi tujuan peningkatan mutu dan kualiti. Keberhasilan murid menjadi salah satu tonggak utama yang merangkumi





penyampaian kurikulum serta pentaksiran yang sistematik. Transformasi kurikulum bertujuan untuk memastikan kurikulum kebangsaan kekal relevan dalam menyumbang kepada pembangunan modal insan negara. Kurikulum Standard Sekolah Menengah yang dijangka akan mula menggantikan KBSM menjelang 2017 (KPM, 2011) menggambarkan penstrukturan secara eksplisit tentang ilmu pengetahuan, kemahiran serta nilai yang perlu dikuasai pelajar.

Di Malaysia, penerapan kelestarian melalui pendidikan bermula pada tahun 1974 melalui Laporan Jawatankuasa Kabinet dengan perancangan pelan pembentukan program Pendidikan Alam Sekitar dan mula diimplementasikan secara formal menerusi sistem pendidikan peringkat rendah dan menengah di Malaysia. Sebagai menyahut seruan Pertubuhan Bangsa-Bangsa Bersatu yang mengiystiharkan tahun 2005-2014 sebagai tempoh untuk menjadikan pendidikan untuk kelestarian, pelbagai usaha telah dijalankan untuk menjalin kelestarian menerusi pendidikan di Malaysia.

Pada tahun 2005 menerusi Program Sekolah Lestari Anugerah Alam Sekitar, (SLAAS), Anugerah Sekolah Lestari telah dimulakan pada 2005 bertujuan untuk menggalakkan warga sekolah terutamanya generasi muda untuk memahami dan menjalin konsep pembangunan lestari demi menjamin masa depan yang lebih baik. Anugerah diberikan kepada sekolah jika didapati ia berjaya menerapkan konsep 'hijau' dalam pentadbiran, aktiviti kurikulum, kokurikulum serta menjalin hubungan dengan agensi luar seperti Jabatan Alam Sekitar, universiti mahupun masyarakat setempat (Jabatan Alam Sekitar, 2004).

Namun demikian, persoalan yang timbul adalah sejauh manakah idea kelestarian ini didokong dan diamalkan merentasi kurikulum seperti yang dihasratkan.





Malahan kajian terhadap keberkesanan amalan hijau dalam pendidikan masih lagi kurang jika dibandingkan dengan polisi serta strategi yang telah dirancang sejak 1986 apabila pendidikan Alam Sekitar diperkenalkan. Institusi pendidikan, di peringkat sekolah mahupun pendidikan tertier di institusi pengajian tinggi haruslah mempunyai kaedah serta pendekatan yang sesuai untuk mencapai hasrat menjalin pembangunan lestari melalui pendidikan (Rabiatul & Norizan, 2013). Kurangnya latihan dan kemahiran untuk mengaplikasikan konsep hijau oleh guru dan bakal guru di institusi pendidikan guru juga antara faktor strategi pendidikan untuk pembangunan lestari gagal mencapai matlamatnya (Corney, 2006, Symons, 2008;), (Mageswary, Zurida & Norita, 2013).

1.2 Latar Belakang Masalah



Kesedaran menjaga dan memelihara alam sekitar bukanlah sesuatu yang baru dilaungkan di peringkat dunia. Saban hari kita diperlihatkan betapa kerancakan pembangunan ekonomi dan sosial menimbulkan krisis alam sekitar yang semakin tenat. Kajian oleh Aini, Nurizan dan Fakhru'l (2007) terhadap sekumpulan pelajar sekolah menengah mendapati bahawa pelajar menyedari kepentingan menjaga alam sekitar tetapi pendekatan pendidikan alam sekitar tidak menunjukkan berlakunya perubahan sikap dan tingkah laku. Kajian oleh Holbrook (2005) turut mendapati para guru juga mengalami masalah dalam menerapkan kelestarian (*sustainability*) merentasi kurikulum. Ini adalah kerana kurangnya latihan atau modul berimpak tinggi yang diberikan kepada para guru atau bakal guru sebagai pendedahan untuk digunapakai ketika proses pembelajaran bersama pelajar.





Pendidikan sains bertujuan untuk mengukuhkan pemahaman konsep sains, kemahiran manipulatif dan juga kebolehan membuat keputusan untuk menyelesaikan masalah dalam kehidupan seharian (Abu Hassan, 2003). Tan dan Norzaini (2011) menyatakan bahawa pendidikan juga seharusnya setara dalam melengkapkan nilai murni dalam diri pelajar terhadap alam sekitar. Dasar Alam Sekitar menggariskan pendidikan sebagai salah satu strategi dalam mengintegrasikan kesedaran terhadap alam sekitar melalui mata pelajaran yang diajar, khususnya mata pelajaran sains yang berkait rapat dengan pembangunan sosioekonomi negara (Jabatan Alam Sekitar, 2004).

Pendekatan kimia hijau (*green chemistry*) yang diilhamkan oleh Anastas dan Warner (1998) adalah pendekatan baru yang menggunakan bahan serta kaedah pembelajaran serta aplikasi kimia secara lebih selamat, berhemah dan mesra alam.

Pendekatan baru ini membawa banyak manfaat kepada semua pihak terutamanya pelajar dan guru. Pendekatan tradisional kurang menarik minat pelajar, apatah lagi meningkatkan kefahaman mereka terhadap konsep kimia (Mariam & Rohaida, 2010). Pelajar menghadapi masalah dalam mengaitkan bahan kimia dan tindak balas kimia yang dijalankan di makmal dengan aplikasinya dalam kehidupan seharian. Abu Hassan (2003) menyatakan bahawa kimia menjadi subjek yang kurang diminati dan sukar apabila kurangnya perkaitan teori kimia dengan aplikasinya dalam kehidupan.

Melalui pendekatan kimia hijau dalam pembelajaran, pelajar diberi peluang untuk menerapkan serta mengukuhkan kebolehan menyelesaikan masalah, pemikiran kritikal dan analitik serta memupuk nilai terhadap alam sekitar untuk kesinambungan kehidupan (*sustainability of living*) (Yücel, 2008). Pelajar akan menunjukkan minat





terhadap kimia dan seterusnya memperbaiki sikap terhadap pembelajaran kimia (Mageswary et.al, 2013).

Terdapat beberapa masalah yang bakal dihadapi dalam pendekatan kimia hijau di peringkat sekolah yang akan memberi kesan terhadap pemahaman serta sikap pelajar. Parent (2007) menyatakan antaranya adalah kandungan sukatan mata pelajaran, kekurangan bahan kimia mesra alam, kekangan kewangan dan infrastruktur serta konstrain tempoh masa untuk menghabiskan sukatan pelajaran. Guru pula mengalami tekanan untuk menghabiskan sukatan dalam tempoh dirancang dan lebih menjurus kepada elemen peperiksaan, iaitu pembelajaran untuk pencapaian dalam peperiksaan semata-mata.



Kesimpulannya, menyedari hakikat kepentingan pendidikan kimia sebagai suatu komponen penting dalam pembangunan lestari, maka perlu ada pendekatan yang mampu menjalin kefahaman konsep dan kemahiran sains bersama nilai kesedaran menjaga kesinambungan alam. Generasi pelajar kini yang bakal mewarisi alam berhak untuk mendapat kemenjadian alam yang dapat menampung pembangunan ekonomi dan sosial yang seimbang. Kelestarian alam perlulah dipelihara untuk menyokong serta membendung keperluan sumber asli yang kian meningkat.

1.3 Pernyataan Masalah

Intipati Falsafah Pendidikan Negara adalah untuk melahirkan generasi insan yang seimbang dan harmoni dari segi jasmani, emosi, rohani, intelek dan sahsiah (Abu





Hassan, 2003) yang mampu memimpin negara untuk mendukung cabaran alaf akan datang. Hasrat negara untuk mencapai status negara maju memerlukan generasi muda yang berketrampilan serta mempunyai nilai yang tinggi dalam memimpin pucuk kepimpinan negara dalam semua aspek, politik, ekonomi, sosial, pembangunan insani bagi menempuh dan menghadapi cabaran tersebut.

Jika dilihat dari perspektif sejarah, dasar pendidikan negara telah melalui pelbagai bentuk perubahan dan penambahbaikan, bermulanya dari Laporan Razak (1956), laporan Rahman Talib (1960), Laporan Jawatankuasa Kabinet (1979) sehingga terbentuknya Kurikulum Bersepadu Sekolah Rendah (KBSR) dan Kurikulum Bersepadu Sekolah Menengah (KBSM) bagi sekolah menengah dan pada 1996, Akta Pendidikan pula dibentuk. Setiap dasar yang dibentang serta digubal adalah menjurus kepada keberhasilan murid sebagai agenda utamanya (KPM, 2013).

Transformasi sistem pendidikan yang diilhamkan oleh Perdana Menteri, YAB Dato Seri Najib bin Tun Hj Abdul Razak sehingga tercetusnya PIPP (Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia, 2013) di bawah inisiatif Bidang Keberhasilan Utama Negara (NKRA) mencerminkan betapa kesungguhan tinggi Kementerian Pelajaran Malaysia untuk mengubah hala tuju sistem pendidikan ke arah pembelajaran abad ke-21. Anjakan dalam kaedah penyampaian dan pembelajaran untuk menjamin kemenjadian murid berprestasi tinggi, berketrampilan dan mempunyai kemahiran dalam pelbagai aspek serta bertanggungjawab terhadap persekitaran. Ringkasnya, terhasilnya generasi yang seimbang dari aspek pembangunan ekonomi, sosial dan memelihara kesinambungan alam.





Terdapat beberapa isu yang sering dihadapi dalam pelaksanaan pengajaran dan pembelajaran kimia terutamanya melibatkan pelaksanaan aktiviti amali atau eksperimen. Aktiviti eksperimen melibatkan tiga domain pembelajaran, iaitu kognitif, psikomotor dan afektif (Nurzatulshima, Lilia, Kamisah & Subahan, 2009) iaitu kognitif merujuk kepada penguasaan proses sains, psikomotor pula kepada kemahiran manipulatif dan afektif merupakan sikap dan perubahan tingkah laku. Pembelajaran yang berkesan melalui aktiviti eksperimen membawa kepada perubahan sikap dan tingkah laku dalam diri pelajar (Tiwi, 2006). Maka jika dilatih untuk membiasakan diri dengan aktiviti kimia hijau, perubahan sikap pada diri pelajar terhadap nilai-nilai memelihara dan memulihara alam mungkin boleh diperhatikan.



Perkara ini disokong oleh kajian kajian lepas yang menyokong bahawa melalui pendidikan alam sekitar, pelajar mempunyai pengetahuan sains dan alam sekitar yang tinggi tetapi kurang menunjukkan sikap dan tingkah laku positif terhadap kelestarian alam (Aini et.al, 2007) dan (Nurul, Haryati & Seow, 2012). Maka dicadangkan perubahan kepada kaedah penyampaian guru contohnya, pendekatan berasaskan masalah (*problem based learning*), pemilihan bahan kimia yang sesuai dan relevan dengan kehidupan seharian, proses amali berupa inkuiri penemuan yang dijalankan sendiri oleh pelajar akan menampakkan perubahan sikap pada pelajar (Kayg, Tutum, Korelasyon, & Kelimeler, 2014).

Pendekatan kimia hijau ini dapat mengurangkan bahan buangan beracun dan sedikit sebanyak membantu menyelamatkan alam sekitar. Contohnya, eksperimen mengkaji kadar tindak balas dari topik kimia Tingkatan lima. Eksperimen untuk menguji faktor kepekatan terhadap kadar tindak balas kimia menggunakan natrium





tiosulfat dan asid sulfurik yang membentuk mendakan kuning dan membebaskan gas berbau sengit sulfur dioksida. Pemerhatian dalam eksperimen ini adalah untuk mengukur masa yang diambil bagi pembentukan mendakan. Jika dalam sebuah kelas terdapat purata 6 kumpulan bagi satu sesi membuang sisa mendakan sulfur dan membebaskan gas sulfur dioksida selepas eksperimen, jika dihitug jumlahnya di seluruh negara, maka kesannya amatlah ketara.

Eksperimen tersebut bolehlah digantikan dengan menggunakan alternatif tindak balas antara larutan kanji dan iodin tanpa mengubah keperluan silibus. Masa diambil untuk pembentukan mendakan dicatatkan dengan mengubah kepekatan larutan kanji. Bahan yang diguna seperti larutan kanji (*starch*) dan iodin adalah lebih rendah kadar toksik berbanding natrium tiosulfat.



Contoh yang lain pula adalah eksperimen mengkaji takat lebur dan takat beku naftalena dalam topik 2 kimia Tingkatan empat. Flakes, (2013) menyenaraikan naftalena sebagai racun kategori C, iaitu berkemungkinan menyebabkan kanser bergantung kepada tempoh masa pendedahan dan bentuk fizikal bahan tersebut. Jika perkara ini diberitahu kepada pelajar, mereka akan takut untuk menjalankan eksperimen menggunakan naftalena. Maka, sebagai alternatif yang lebih selamat (hijau), naftalena boleh digantikan dengan asid laurik yang diperoleh dari buah kelapa (Mageswary, Zurida & Norita, 2012) yang mempunyai ciri hampir sama.

Justeru, kajian ini bertujuan untuk mengkaji kesan amali kimia hijau terhadap sikap dan pengetahuan pelajar tentang isu alam sekitar dan kelestarian untuk masa depan. Kajian ini juga bertujuan untuk mengesan perubahan sikap terhadap kelestarian dan pencapaian pelajar setelah menjalani intervensi berbentuk beberapa





siri aktiviti amali kimia hijau. Berdasarkan keputusan kajian, cadangan untuk memasukkan aktiviti amali tersebut sebagai aktiviti tambahan dalam pembelajaran dan pengajaran kimia akan diberikan.

1.4 Objektif kajian

Walaupun kajian yang menggunakan pendekatan kimia hijau masih lagi baru di negara kita, namun usaha telah mula dijalankan menyedari potensi bidang tersebut sebagai langkah untuk memupuk rasa tanggungjawab terhadap kelestarian alam dan kehidupan. Melalui kajian ini, keberkesanan pendekatan kimia hijau terhadap beberapa aspek seperti pembelajaran, sikap, motivasi dan nilai terhadap alam dapat

dikenal pasti.

Objektif kajian ini adalah untuk :-

- i. untuk membina tiga set amali kimia hijau sebagai cadangan aktiviti tambahan dalam Buku Amali Kimia Sekolah Menengah.
- ii. membandingkan kesan amali kimia hijau dengan amali biasa terhadap pengetahuan kelestarian alam.
- iii. membandingkan kesan amali kimia hijau dengan amali biasa terhadap sikap pelajar mengenai kelestarian alam.
- iv. membandingkan kesan amali kimia hijau terhadap pemahaman topik Kadar Tindak balas
- v. menentukan hubungan antara pengetahuan dan sikap pelajar terhadap kelestarian alam.

