

# **Kajian Mengenai Tahap Pemahaman Pelajar-Pelajar Tingkatan Satu Dan Tingkatan Empat Aliran Sains Terhadap Langkah-Langkah Keselamatan Di Makmal Sains Di Sekolah-Sekolah Menengah Di Daerah Sungai Petani, Kedah**

Aziz Bin Nordin & Thivya A/P Venugopal  
Fakulti Pendidikan,  
Universiti Teknologi Malaysia

**Abstrak :** Kajian ini bertujuan meninjau tahap pemahaman pelajar-pelajar tingkatan satu dan tingkatan empat aliran sains terhadap langkah-langkah keselamatan di makmal sains di sekolah menengah di sekolah-sekolah di Daerah Sungai Petani, Kedah. Perkara yang dikaji adalah berhubung dengan pemahaman langkah-langkah keselamatan dalam empat aspek iaitu pengendalian alat dan radas dalam makmal sains, pertolongan cemas, perlindungan mata, muka dan badan dan teknik, aktiviti dan tindak balas kimia. Seramai 157 orang pelajar dari Sekolah Menengah Kebangsaan Taman Ria Jaya, Sekolah Menengah Kebangsaan Merbok dan Sekolah Menengah Kebangsaan Tunku Ismail telah dijadikan sampel kajian. Instrumen kajian yang digunakan adalah borang soal selidik. Borang soal selidik ini mengandungi tiga bahagian penting A, B dan C. Bahagian A mengandungi maklumat asas responden seperti jantina, nama sekolah dan tahun pengajian. Bahagian B pula mengandungi 30 soalan mengenai kefahaman pelajar dalam keselamatan makmal sains dalam bentuk aneka pilihan. Bahagian C pula adalah sama seperti bahagian B. Ia mengandungi 10 soalan tetapi berbentuk soalan terbuka di mana responden dikehendaki memberikan jawapan atau pendapat mereka sendiri. Data yang dikumpul dianalisis menggunakan perisian komputer iaitu 'Statistical Packages For Social Sciences 10.0 For Windows (SPSS 10.0 for Windows) untuk mendapatkan nilai peratusan dan min. Daripada purata min yang didapati, kajian mendapati para pelajar sememangnya memahami langkah-langkah keselamatan di makmal sains. Di samping itu, beberapa cadangan juga telah disediakan bagi kepentingan bersama. Secara keseluruhannya, para pelajar Sekolah Menengah Kebangsaan Taman Ria Jaya, Sekolah Menengah Kebangsaan Merbok dan Sekolah Menengah Kebangsaan Tunku Ismail memandang serius terhadap aspek keselamatan ketika berada di dalam makmal.

*Katakunci :* tahap pemahaman pelajar-pelajar, langkah-langkah keselamatan di makmal sains

## **Pengenalan**

Menurut Staer, Goodrum dan Hackling (1998), penggunaan makmal merupakan aspek yang paling penting dalam proses pengajaran dan pembelajaran di peringkat sekolah menengah. Mereka juga mengatakan bahawa oleh kerana penumpuan cara pengajaran dan pembelajaran menuju ke arah berpusatkan pelajar, adalah penting untuk kita melihat kembali cara penggunaan makmal yang telah ditekankan dalam kurikulum sains. Daripada pernyataan di atas, kita dapat lihat bahawa makmal memainkan peranan yang penting dalam proses pengajaran dan pembelajaran kesemua mata pelajaran yang berkaitan dengan sains.

Menurut Kamus Dewan, keselamatan bermaksud satu keadaan yang terhasil daripada perubahan tingkahlaku manusia dan atau persekitaran fizikal untuk mengurangkan kemungkinan bahaya yang selanjutnya mengurangkan kemalangan. Keselamatan merupakan aspek yang sangat penting bagi menjamin kehidupan yang selesa dan sejahtera.

Aspek keselamatan perlulah diberi penekanan kerana suatu makmal yang selamat untuk digunapakai mampu menjana suasana pengajaran dan pembelajaran yang kondusif. Situasi ini dapat dimanfaatkan supaya pengajaran dan pembelajaran dapat dilaksanakan secara optimum.

Keselamatan yang akan diliputi dalam kajian ini adalah merangkumi keselamatan di makmal sains sekolah di kalangan pelajar-pelajar sekolah menengah.

Hankinson dan Ragsdale dalam Laboratory Safety Programmes at Francis Marion University (2000), mengatakan bahawa aspek keselamatan makmal merujuk kepada menyediakan dan merangka suatu sistem sebelum memulakan suatu sesi makmal. Oleh yang demikian, kita boleh katakan bahawa perancangan yang berkesan mampu mengelakkan terjadinya kejadian yang tidak diingini.

Tidak dapat dinafikan sekiranya dikatakan bahawa langkah-langkah keselamatan di makmal sekolah menjadi tanggungjawab besar guru yang mengajar. Guru perlulah sentiasa mengawasi para pelajar. Selain itu, guru juga perlulah menekankan teori kepada pelajar supaya pelajar memahaminya dan mampu untuk menggunakan teori ini semasa sesi makmal. Kebanyakan kemalangan berlaku kerana pelajar-pelajar tidak memahami apa yang sedang mereka lakukan di makmal. Mereka hanyalah mengikut garis panduan dalam buku manual makmal tanpa mengetahui apakah sebenarnya teori yang sedang mereka aplikasikan. Ini perlulah diubah. Skop inilah yang akan ditekankan di dalam kajian penyelidikan ini.

Justeru, penekanan haruslah diberikan kepada aplikasi teori sains. Sebagai contoh, kebanyakan pelajar tahu bahawa penggunaan asid pekat haruslah dilakukan di dalam kebuk wasap. Jika ditanya, amat kurang pelajar yang mampu menyatakan kenapa ianya dilakukan sedemikian. Apabila pemahaman telah diperolehi, aspek pengendalian keselamatan makmal mampu dilakukan dengan mudah. Para pelajar akan memahami setiap langkah yang dilakukan di makmal termasuklah langkah keselamatan.

### **Pernyataan Masalah.**

Kebanyakan kemalangan di makmal berpunca daripada pelajar. Halimaton dan Zaiton(1994), telah menjelaskan bahawa tahap keselamatan di makmal dapat dipertingkatkan menerusi pemupukkan kesedaran serta sikap berjaga-jaga melalui pendidikan secara rasmi atau tidak rasmi. Kesedaran yang timbul ini sedikit sebanyak akan menjadikan mereka sentiasa berhati-hati serta mengamalkan peraturan yang sepatutnya diamalkan ketika berada di makmal.

Dalam kajian ini, penyelidik telah melihat secara terperinci terhadap aplikasi pengetahuan sains pelajar-pelajar tingkatan satu dan tingkatan empat aliran sains dalam mengendalikan keselamatan di makmal sains di sekolah menengah di sekolah- sekolah di daerah Sungai Petani, Kedah.

Kajian menjurus kepada tahap pemahaman pelajar terhadap teori yang dipelajari dan aplikasinya di makmal. Kebanyakan pelajar tidak mengetahui rasional sesuatu langkah keselamatan di makmal. Sebagai contoh, mereka hanya tahu bahawa asid perlulah dituang ke dalam air, bukan sebaliknya. Tetapi, apabila ditanya, pelajar tidak mempunyai kefahaman mengapa ianya dilakukan sedemikian. Penyelidik telah mengkaji aspek ini.

Dalam kajian ini, penyelidik akan menumpukan kepada aspek pemahaman teori sains terhadap pengendalian keselamatan di makmal. Penyelidik telah menekankan aspek amalan keselamatan semasa menjalankan aktiviti amali, amalan keselamatan semasa mengendalikan bahan kimia serta langkah-langkah keselamatan apabila berlakunya kecemasan. Kajian juga lebih tertumpu kepada faktor 'kenapa sedemikian'.

### **Objektif Kajian**

Kajian yang dijalankan adalah untuk mengkaji sejauh mana tahap aplikasi pengetahuan sains pelajar-pelajar tingkatan satu dan tingkatan empat aliran sains dalam mengendalikan

keselamatan di makmal sains di sekolah menengah di sekolah-sekolah di daerah Sungai Petani, Kedah. Kajian merangkumi beberapa aspek penting seperti ;

- -amalan keselamatan semasa mengendalikan alat dan radas di makmal sains
- -amalan keselamatan ketika menjalankan teknik, aktiviti dan tindakbalas kimia
- -langkah-langkah keselamatan apabila berlakunya kecemasan
- -amalan keselamatan dalam perlindungan mata, muka dan badan

Secara umumnya, kajian adalah untuk mendapatkan segala maklumat yang berkaitan dengan aspek-aspek yang ditekankan di atas.

Berikut adalah objektif kajian ini;

- i) mengenal pasti tahap pemahaman pelajar-pelajar tingkatan satu dan tingkatan empat aliran sains terhadap langkah-langkah keselamatan di makmal sains di sekolah menengah di sekolah- sekolah di daerah Sungai Petani, Kedah.
- ii) membandingkan tahap pemahaman pelajar tingkatan satu dan tingkatan empat di sekolah-sekolah di daerah Sungai Petani, Kedah terhadap langkah-langkah keselamatan di makmal sains di sekolah.

### **Rasional dan Kepentingan Kajian**

Pemahaman keselamatan makmal kimia sangat penting bagi membolehkan teori-teori sains ini diajar dengan lancar dan berkesan. Di samping itu, bagi diri penyelidik yang juga sebagai bakal guru kimia adalah penting untuk mendalami sesuatu ilmu agar dapat dikongsi bersama dengan pelajar dan rakan-rakan.

Hasil kajian diharap dapat memberikan manfaat kepada pelajar, guru-guru sains, Jabatan Pelajaran, Kementerian Pelajaran Malaysia dan masyarakat secara umumnya untuk membantu mengatasi masalah-masalah yang timbul di dalam makmal sains terutamanya yang melibatkan aspek-aspek keselamatan dan teknik-teknik pengendalian radas dan bahan-bahan kimia.

Berdasarkan hasil yang diperolehi kelak, pihak kementerian akan lebih peka terhadap permasalahan yang berlaku di makmal sains sekolah dan kajian ini akan menjadi asas untuk meningkatkan program, seminar serta kursus yang berkaitan dengan keselamatan makmal agar keadaan makmal sains di sekolah menengah yang lengkap, selesa dan selamat dapat diwujudkan. Ia juga dapat meningkatkan martabat profesionalisme perguruan dan dapat melahirkan pelajar yang dapat menguasai mata pelajaran kimia, fizik dan biologi dengan lebih baik.

### **Rekabentuk Kajian**

Jenis rekabentuk kajian yang digunakan pada kajian ini merupakan kajian kuantitatif dengan analisis statistik deskriptif di mana tahap pemahaman pelajar-pelajar tingkatan satu dan tingkatan empat aliran sains terhadap langkah-langkah keselamatan di makmal sains di sekolah menengah di sekolah- sekolah di daerah Sungai Petani, Kedah telah diukur. Kajian statistik deskriptif merupakan suatu kajian yang mengkaji sesuatu peristiwa atau fenomena semasa. Penyelidik menggunakan kaedah soal selidik di mana soal selidik itu mengandungi tiga pecahan A, B dan C.

Bahagian A mengandungi maklumat asas responden manakala bahagian B mengandungi soalan yang mengukur kefahaman responden terhadap perkara yang hendak diukur dalam bentuk aneka pilihan. Bahagian C pula adalah sama seperti bahagian B tetapi responden tidak diberikan aneka pilihan. Bagi menentukan perbezaan tahap kefahaman berdasarkan tahun pengajian, statistik inferens iaitu pengiraan min, kekerapan dan peratusan berdasarkan setiap aspek yang

dikaji akan digunakan. Data-data lain seperti pecahan responden mengikut jantina, sebagainya diambil terus daripada bahagian A borang soal selidik.

### **Populasi dan Sampel Kajian**

Populasi kajian ini merupakan pelajar-pelajar tingkatan satu dan tingkatan empat jurusan sains di sekolah-sekolah menengah di daerah Sungai Petani , Kedah sesi 2009. Mereka merupakan pelajar-pelajar yang mengambil matapelajaran sains, justeru terdapat sesi pengajaran dan pembelajaran yang dikendalikan di makmal sains sekolah. Daripada populasi ini, sampel diambil secara rawak untuk menjadi responden kajian.

Nama sekolah	Tingkatan	Populasi Pelajar (jumlah di setiap kelas)	Sampel (daripada kelas kedua)
Sekolah Menengah Kebangsaan Tunku Ismail	Tingkatan Satu	119	75
Sekolah Menengah Kebangsaan Taman Ria Jaya	Tingkatan Empat	80	42
Sekolah Menengah Kebangsaan Merbok	Tingkatan Empat	78	40

Pensampelan merupakan proses di mana sebilangan kecil daripada populasi diambil bagi membolehkan kita membuat generalisasi berkaitan populasi tersebut untuk menjadi responden kajian. Adalah mustahil untuk keseluruhan populasi untuk menjadi responden disebabkan jumlah yang terlalu ramai. Sampel bagi kajian ini merupakan satu kelas daripada setiap tingkatan kajian iaitu tingkatan satu dan tingkatan empat di kedua-dua sekolah kajian. Sampel ini dapat mewakili populasi pelajar-pelajar tingkatan satu dan empat di sekolah-sekolah berkenaan.

Pensampelan yang dilakukan adalah secara rawak. Pemilihan sampel adalah tidak mengikut kriteria-kriteria yang khas. Cara ini mudah dan murah. Ianya tidak membabitkan masa yang panjang. Selain itu, pensampelan rawak adalah sangat efektif berbanding cara-cara lain, mempercepatkan analisis data, memudahkan kaedah pengumpulan data dan tinjauan sampel tidak memerlukan publisiti besar. Saiz sampel juga penting kerana ianya melambangkan kekuatan keputusan kajian. Sampel yang diambil meliputi kesemua tahun pengajian supaya dapatan kajian adalah menyeluruh dan tepat.

### **Instrumen kajian**

Instrumen kajian yang digunakan adalah borang soal selidik. Borang soal selidik ini mengandungi tiga bahagian penting A , B dan C. Bahagian A mengandungi maklumat asas

responden seperti jantina, nama sekolah dan tahun pengajian berbentuk tandakan yang berkenaan.

Bahagian B pula mengandungi 30 soalan mengenai kefahaman pelajar dalam keselamatan makmal sains dalam bentuk aneka pilihan.

Aspek yang ditekankan adalah

- pengendalian alat dan radas dalam makmal sains
- pertolongan cemas
- perlindungan mata, muka dan badan
- teknik, aktiviti dan tindak balas kimia

Bahagian C pula adalah sama seperti bahagian B. Ia mengandungi 10 soalan tetapi berbentuk soalan terbuka di mana responden dikehendaki memberikan jawapan atau pendapat mereka sendiri.

Dengan menggunakan kaedah borang soal selidik, data adalah sah kerana

- i) responden lebih selesa kerana tidak perlu mengemukakan nama
- ii) setiap jawapan yang ditandakan tidak dipengaruhi oleh tingkahlaku penyelidik.

### **Kajian Rintis**

Tujuan utama kajian rintis dijalankan adalah untuk mendapatkan kejelasan dan kemudahan bahasa yang digunakan, bentuk-bentuk soalan yang dikemukakan, kefahaman terhadap soalan dan kesesuaian masa yang diperuntukkan untuk menjawab soalan soal selidik yang diberikan. Di samping itu, kajian rintis membolehkan penyelidik menganggarkan jumlah masa yang sesuai untuk mentadbir soal selidik.

Kajian rintis penyelidik dilakukan di sebuah kelas tingkatan empat di Sekolah Menengah Mutiara Rini, di daerah Johor Bahru, Johor. 20 pelajar di pilih secara rawak. 20 minit diperuntukkan untuk responden membaca, memahami dan menjawab soalan. Responden dikehendaki untuk menjawab dalam kertas yang diberikan. Kertas soalan dan jawapan dikumpul dan dianalisis.

### **Data Analisis**

Taburan min dan peratusan bagi lima aspek kajian tentang tahap pemahaman pelajar-pelajar terhadap langkah-langkah keselamatan di makmal sains di sekolah menengah di sekolah-sekolah di daerah Sungai Petani, Kedah di kalangan pelajar tingkatan empat. Berikut merupakan analisis secara keseluruhan bagi kelima-lima aspek kajian yang telah dikemukakan.

Berdasarkan kepada jadual di atas, didapati peratusan pelajar yang menjawab tidak pasti bagi aspek pertama iaitu langkah-langkah keselamatan yang berkaitan dengan pengendalian alat dan radas di makmal sains merupakan 13.1%, manakala peratusan pelajar yang menjawab dengan betul bagi item-item yang berkaitan dengan pengendalian alat dan radas di makmal merupakan 69.2%. Peratusan pelajar yang menjawab dengan salah merupakan 17.7%. Purata min bagi aspek kajian pertama adalah 0.6915. Daripada nilai min tersebut, dapat dinyatakan bahawa pelajar tingkatan empat memahami langkah-langkah keselamatan di makmal sains yang berkaitan dengan aspek pengendalian alat dan radas.

Bagi aspek kajian kedua pula, iaitu aspek pertolongan cemas di makmal sains, peratusan pelajar yang menjawab tidak pasti merupakan 9.0%, manakala peratusan pelajar yang menjawab dengan betul bagi item-item yang berkaitan dengan pertolongan cemas di makmal merupakan

63.5%. Peratusan pelajar yang menjawab dengan salah merupakan 27.5%. Taburan min bagi aspek kajian kedua di kalangan pelajar tingkatan empat merupakan 0.6355. Daripada nilai min tersebut, dapat dinyatakan bahawa pelajar tingkatan empat memahami langkah-langkah keselamatan di makmal sains yang berkaitan dengan aspek pertolongan cemas di makmal.

Walau bagaimanapun, terdapat tiga item yang menunjukkan nilai min yang berada di antara rendah. Item-item tersebut merupakan item 4 yang berkaitan dengan bantuan CPR di mana nilai min merupakan 0.3049, item 8 yang berkaitan dengan penggunaan laluan kecemasan di mana nilai min berada pada bacaan 0.4034 dan item 12 yang berkaitan dengan penggunaan lif sewaktu kecemasan di mana nilai min item ini berada pada bacaan 0.3659.

Bagi aspek kajian ketiga pula iaitu aspek perlindungan mata, muka dan badan dalam makmal sains peratusan pelajar yang menjawab tidak pasti merupakan 19.1%, manakala peratusan pelajar yang menjawab dengan betul bagi item-item yang berkaitan dengan perlindungan mata, muka dan badan di makmal merupakan 56.0%. Peratusan pelajar yang menjawab dengan salah merupakan 24.9%. Taburan min bagi aspek kajian ketiga di kalangan pelajar tingkatan empat merupakan 0.5366. Daripada nilai min tersebut, dapat dinyatakan bahawa pelajar tingkatan empat memahami langkah-langkah keselamatan di makmal sains yang berkaitan dengan aspek perlindungan mata, muka dan badan di makmal sains.

Walau bagaimanapun, terdapat dua item yang menunjukkan nilai min yang berada pada bacaan yang rendah. Item-item tersebut merupakan item 11 yang berkaitan dengan bantuan penggunaan kanta lekap di makmal sains di mana nilai min merupakan 0.3537, dan item C8 yang berkaitan dengan pemakaian kasut yang sesuai ke makmal kimia di mana nilai min merupakan 0.4146.

Bagi aspek kajian yang terakhir, iaitu teknik, aktiviti dan tindak balas kimia dalam makmal sains, sains peratusan pelajar yang menjawab tidak pasti merupakan 16.7%, manakala peratusan pelajar yang menjawab dengan betul bagi item-item yang berkaitan dengan teknik, aktiviti dan tindak balas kimia dalam makmal sains merupakan 66.0%. Peratusan pelajar yang menjawab dengan salah merupakan 17.3%. Taburan min bagi aspek kajian keempat di kalangan pelajar tingkatan empat merupakan 0.6601. Daripada nilai min tersebut, dapat dinyatakan bahawa pelajar tingkatan empat memahami langkah-langkah keselamatan di makmal sains yang berkaitan dengan aspek teknik, aktiviti dan tindak balas kimia dalam makmal sains.

Walau demikian, terdapat satu item yang menunjukkan nilai min yang rendah. Item tersebut merupakan item C2 yang berkaitan dengan teknik mencampurkan asid dan air. Nilai min bagi item ini hanyalah 0.4634.

## **Rumusan**

Berdasarkan kepada nilai min bagi setiap persoalan kajian yang dianalisis di bab iv, pengkaji dapat membuat beberapa rumusan tentang tahap pemahaman pelajar terhadap langkah-langkah keselamatan di makmal di kalangan pelajar di sekolah menengah di daerah Sungai Petani, Kedah. Antara rumusan yang dapat dibuat adalah

- i) berdasarkan perbincangan terhadap aspek satu, pelajar sememangnya mempunyai kefahaman yang agak baik terhadap pengendalian alat dan radas dalam makmal sains. Keadaan ini dapat dilihat daripada taburan min yang melebihi 0.5 bagi aspek tersebut.
- ii) berdasarkan perbincangan terhadap aspek kedua iaitu pertolongan cemas dalam makmal sains, pelajar sememangnya mempunyai kefahaman yang agak baik terhadap aspek tersebut. Walau demikian, tahap pemahaman pelajar masih lagi di tahap yang memuaskan. Keadaan ini dapat dilihat daripada taburan min aspek tersebut.

- iii) Aspek yang ketiga, iaitu perlindungan mata, muka dan badan dalam makmal sains juga menunjukkan pelajar mempunyai kefahaman terhadap aspek tersebut. Walaupun demikian, seperti aspek kedua, ianya juga menunjukkan taburan min yang berada pada tahap memuaskan.
- iv) Untuk aspek kajian ketiga pula, nilai min mencatatkan bacaan yang menunjukkan para pelajar mempunyai kefahaman terhadap aspek teknik, aktiviti dan tindak balas kimia dalam makmal sains. Kefahaman ini masih boleh ditingkatkan kerana taburan min adalah memuaskan.

### **Rujukan**

- Abu Hassan Kassim dan Meor Ibrahim Kamaruddin (1998). "Kaedah Pengajaran Kimia KBSM." Johor Bahru : Fakulti Pendidikan, Universiti Teknologi Malaysia.
- The Agricultural Science and Technology (AST) (2006) "Science and Technology Programme" Florida, American Science and Technology Society.
- Barbara L.Hankinson dan Travis W.Ragsdale (2000). "Laboratory Safety Programmes at Francis Marion University." Division of Chemical Health and Safety of American Chemical Society. Elsevier Science Inc, Francis Marion University.
- Halimaton Hamdan dan Zaitun Abdul Majid (1994). "Keselamatan Makmal." Kuala Lumpur : Dewan Bahasa dan Pustaka, Kementerian Pendidikan Malaysia.
- Keith A.Furr (2000). "CRC Handbook of Laboratory Safety(5th Edition)." Boca Raton, Florida : CRC Press Boca Raton.
- Linstead RP(1955). "Safety Measures in Chemical Laboratories (2nd Edition)". National Chemical Laboratory. Teddington, Middlesex : Her Majesty's Stationery Office.
- Manager OHSE (2005). "Procedures for the Health and Safety of Students Undertaking Studies in Laboratories. Studios, Workshops or Clinical Activities." Kuala Lumpur, Monash University.
- Ray R. Hazelberg(1987). "A Survey of Safety in High School Science Laboratories in Arizona." Center of Excellent Education: Northern Arizona University.
- School of Chemical and Biomolecular Engineering (2008). "Laboratory Safety Guide." Arizona,Cornell University.