

Kefahaman Pelajar Tingkatan Empat Sekolah Menengah Mengenai Ikatan Kimia

Mohammad Yusof Bin Hj Arshad & Hafilah Binti Othman

Fakulti Pendidikan

Universiti Teknologi Malaysia

Abstrak : Kajian ini bertujuan mengenal pasti kefahaman pelajar dalam menerangkan konsep asas kimia dalam tajuk Ikatan Kimia. Kajian turut mengenal pasti kerangka alternatif pelajar yang wujud. Seramai 100 orang pelajar tingkatan empat aliran sains dari empat buah sekolah menengah di daerah Marang, Terengganu terlibat sebagai sampel kajian. Soal selidik yang terdiri daripada dua bahagian iaitu Bahagian A dan Bahagian B dijadikan sebagai instrumen kajian. Bahagian A terdiri daripada latar belakang responden manakala bahagian B terdiri daripada 26 item yang menguji konsep ikatan kimia. Data-data kajian yang dikumpul dianalisis secara manual dan dipersembahkan dalam bentuk kekerapan dan peratusan. Tahap penguasaan pelajar ditentukan berdasarkan rujukan kriteria gred yang biasa digunakan iaitu Penilaian Kriteria Berasaskan Sekolah (PKBS). Secara keseluruhan, kefahaman pelajar mengenai konsep ikatan kimia adalah pada tahap yang sangat lemah. Beberapa implikasi kajian dan cadangan dibincang dan dibuat rumusan. Cadangan kajian lanjutan turut dikemukakan.

Katakunci : kefahaman pelajar, ikatan Kimia

Pengenalan

Menurut Falsafah Pendidikan Sains Negara, Pendidikan Sains di Malaysia memupuk budaya Sains dan Teknologi dengan memberi tumpuan kepada perkembangan individu yang kompetatif, dinamik, tangkas dan berdaya tahan serta dapat menguasai ilmu sains dan keterampilan teknologi. Sains merangkumi matapelajaran Kimia, Fizik dan Biologi. Kimia adalah satu disiplin dalam sains yang mengkaji tentang jirim secara makroskopik dan mikroskopik, interaksi antara bahan dan penghasilan serta penggunaan bahan. Kimia mempunyai kaitan yang rapat dengan kehidupan manusia (KPM, 2000).

Kimia adalah salah satu cabang ilmu dalam Sains yang mengkaji bahan yang terdapat dalam alam semesta serta perubahan yang berlaku terhadap bahan-bahan tersebut apabila saling interaksi antara satu sama lain (Buni Sunade, 2001). Kimia merupakan mata pelajaran elektif di peringkat sekolah menengah atas yang bertujuan untuk melahirkan murid yang mempunyai pengetahuan dalam bidang kimia, kemahiran saintifik dan kemahiran berfikir serta mampu mengaplikasikan pengetahuan dan kemahiran ini berlandaskan sikap saintifik dan nilai murni.

Salah satu matlamat Kurikulum Kimia adalah bertujuan untuk melahirkan murid yang mempunyai pengetahuan dan kemahiran dalam bidang kimia dan mampu mengaplikasikan pengetahuan dan kemahiran ini berlandaskan sikap saintifik dan nilai murni untuk membuat keputusan dan menyelesaikan masalah dalam kehidupan harian. Secara keseluruhannya, dapatlah dikatakan dengan jelas bahawa Kimia merupakan satu mata pelajaran yang sangat mustahak dipelajari oleh semua murid sekolah dan pada semua peringkat sebagai persediaan untuk menjadi generasi yang akan memainkan peranan penting dalam menentukan masa depan negara.

Pernyataan Masalah

Hasil kajian oleh Silberman (1979) telah membuktikan bahawa kelemahan memahami sesuatu hukum mahupun konsep merupakan salah satu sebab mengapa pelajar menghadapi masalah dalam mempelajari subjek kimia. Pemahaman konsep yang salah atau lebih dikenali

sebagai miskonsepsi seringkali menyebabkan prestasi pelajar rendah (Aziz, 1992). Masalah dalam pembelajaran kimia tidak terhad kepada cara-cara untuk menyelesaikan soalan kimia tetapi turut merangkumi masalah kelemahan konsep kimia (Ogilvie, 1992). Pelajar hanya menggunakan bahasa buku semata-mata dan tidak dapat membina perkataan sendiri untuk menjelaskan sesuatu konsep.

Pelajar-pelajar sering menghadapi masalah apabila mempelajari kimia disebabkan tidak menguasai formula dan persamaan kimia serta simbol kimia tersebut, malah sering menghadapi salah konsep berkaitan molekul dan ikatan kimia (Don, 1992). Antara kesilapan yang sering dilakukan oleh pelajar dalam menjawab soalan-soalan peringkat SPM bagi tajuk Ikatan Kimia ialah tidak dapat menulis susunan elektron bagi ikatan ionik dan ikatan kovalen yang terbentuk, tidak dapat melukis gambar rajah susunan elektron bagi menunjukkan pembentukan ikatan ionik dan ikatan kovalen di samping membuat gambaran mental tentang pembentukan ikatan ini. Selain itu, pelajar masih keliru untuk membezakan ikatan ionik dan ikatan kovalen dan sifat-sifat sebatian ionik dan kovalen.

Berdasarkan kepada masalah ini, satu kajian dijalankan ke atas pelajar bagi mengenalpasti sejauh mana tahap penguasaan pelajar-pelajar tingkatan empat di empat buah sekolah menengah di daerah Marang, Terengganu terhadap topik Ikatan Kimia.

Objektif

Kajian ini dijalankan berdasarkan beberapa objektif . Objektif kajian ini adalah seperti berikut:

- i) Menenalpasti kefahaman pelajar mengenai ikatan kimia.
- ii) Menenalpasti konsep alternatif pelajar mengenai ikatan kimia.

Kepentingan Kajian

Kajian yang dilakukan ini amat berguna dan berfaedah kepada guru-guru kimia dan pelajar-pelajar. Dapatan kajian ini sangat berguna untuk guru-guru. Ini kerana guru merupakan orang yang paling kuat mempengaruhi pembelajaran murid. Setelah membaca kajian ini, guru-guru akan dapat mengenal pasti dengan lebih mendalam lagi tentang faktor-faktor yang mempengaruhi kesukaran pelajar dalam topik ikatan kimia. Guru akan lebih memahami situasi pelajar dan akan mencari jalan untuk mengurangkan atau menyelesaikan masalah yang dihadapi dalam topik ini. Selain itu, guru-guru boleh mengubah atau memantapkan strategi pengajaran dan pembelajaran di bilik darjah agar objektif sebenar tercapai dan tidak wujud lagi konsep alternatif.

Pelajar-pelajar juga memperoleh faedah setelah membaca kajian ini seperti mengetahui kepentingan mata pelajaran Kimia dan secara khususnya topik ikatan kimia. Apabila mereka tahu kepentingan topik tersebut, mereka akan lebih bersemangat dan tidak menganggap subjek kimia adalah sesuatu yang sia-sia. Maklumat yang diperoleh juga diharap dapat memberi gambaran kepada pihak-pihak yang berkenaan dalam usaha untuk membetulkan konsep yang dibina oleh pelajar-pelajar sejak kecil lagi. Pelajar sendiri dapat memperbaiki kelemahan diri mereka. Selain itu, pelajar-pelajar juga diharapkan akan lebih mudah untuk menerima konsep yang sebenar jika konsep yang dibina oleh mereka adalah kurang tepat. Kajian ini diharapkan dapat menyedarkan pelajar bahawa tidak semestinya konsep yang mereka bina adalah tepat.

Rekabentuk Kajian

Kajian yang dijalankan adalah berbentuk deskriptif, dengan menggunakan kaedah tinjauan, melalui soal selidik. Kajian ini adalah untuk mengenal pasti kesukaran pelajar terhadap

topik ikatan kimia di kalangan pelajar beberapa sekolah menengah yang mengambil mata pelajaran Kimia di daerah Marang, Terengganu. Kaedah tinjauan merupakan satu proses mengambil data daripada responden dalam masa tertentu. Satu set borang soal selidik disediakan untuk diedarkan kepada responden. Borang soal selidik ini disediakan dalam Bahasa Inggeris.

Sampel Kajian

Sampel adalah set responden yang dipilih daripada populasi yang lebih besar untuk tujuan kajian. Sampel juga merupakan subset populasi yang dipilih untuk dikaji. Sampel kajian juga dipilih secara rawak mudah. Persampelan rawak mudah ialah proses mencabut sampel di mana unit-unit dipilih secara individu dan langsung melalui proses yang rawak (Azizi, et al., 2007). Pemilihan sampel kajian mengikut sekolah adalah berdasarkan kepada Jadual 1.

Jadual 1: Bilangan responden bagi setiap sekolah

| Bilangan | Sekolah | Bilangan Responden |
|----------|--|--------------------|
| 1 | Sekolah Menengah Kebangsaan Rusila | 29 |
| 2 | Sekolah Menengah Kebangsaan Tengku Lela Segara | 95 |
| 3 | Sekolah Menengah Kebangsaan Seberang Marang | 29 |
| 4 | Sekolah Menengah Kebangsaan Seri Serating | 47 |
| | Jumlah | 200 |

Instrumen Kajian

Instrumen yang digunakan dalam kajian ini adalah satu set soal selidik. Kaedah soal selidik dipilih kerana ianya mudah ditadbir dan data yang diperoleh lebih mudah untuk dianalisis. Set soal selidik ini terdiri daripada dua bahagian iaitu Bahagian A dan Bahagian B. Bahagian A mengandungi maklumat latar belakang responden. Bahagian B pula terdiri daripada 7 soalan struktur yang memerlukan responden mengisi jawapan dalam ruang yang disediakan.

Soalan Bahagian B dibina untuk mengukur tahap penguasaan dan masalah penguasaan terhadap tajuk Ikatan Kimia. Item-item yang telah direkabentuk adalah dalam bentuk soalan terbuka (open-ended question). Responden tidak perlu mencatatkan nama mereka pada kertas soalan untuk memastikan kejujuran menjawab soalan. Sebahagian item dibina sendiri dan sebahagiannya diadaptasi daripada instrumen kajian daripada kajian lepas. Item-item ini telah direkabentuk berasaskan kepada persoalan dan tujuan kajian.

Taburan item soalan direkabentuk berdasarkan aspek-aspek yang telah ditentukan seperti dalam Jadual 2:

Jadual 2: Taburan item soal selidik

| ASPEK | NO. ITEM | JUMLAH |
|--|--|-----------|
| 1. Gambar rajah susunan elektron sebatian ionik dan sebatian kovalen | Bahagian B: 1. (a) i, ii, iii, iv 5. (c) | 5 |
| 2. Penggunaan istilah/bahasa yang salah dalam pembentukan ikatan kimia sebatian ionik dan sebatian kovalen | Bahagian B: 1. (b) i, ii, iii, iv 2. (b) i, ii, iii 5. (b) | 8 |
| 3. Gambaran konsep abstrak | Bahagian B: 3 4. (a), (b), (c), (d) 5. (a) 7. (a), (b), (c) | 9 |
| 4. Masalah dalam memulis formula kimia, persamaan kimia dan simbol kimia | Bahagian B: 2. (a) i, ii, iii 6 | 4 |
| JUMLAH | | 26 |

Analisis Data**Jadual 3 : Taburan responden terhadap item 2a (i), (ii), (iii)**

| Respon pelajar | Kekerapan (f) | Peratus (%) |
|---|---------------|-------------|
| i) Iodin | | |
| Respon yang menggunakan idea saintifik. | | |
| I_2 | 39 | 39 |
| Respon yang menggunakan idea alternatif | | |
| I | 58 | 58 |
| I^- | 1 | 1 |
| I_3 | 1 | 1 |
| I^2 | 1 | 1 |
| Jumlah | 100 | 100 |

| | | |
|--|------------|------------|
| ii) Oksigen | | |
| Respon yang menggunakan idea saintifik. | | |
| O ₂ | 79 | 79 |
| Respon yang menggunakan idea alternatif | | |
| O | 18 | 18 |
| O ³ | 3 | 3 |
| Jumlah | 100 | 100 |
| iii) Ammonium klorida | | |
| Respon yang menggunakan idea saintifik. | | |
| NH ₄ Cl | 41 | 41 |
| Respon yang menggunakan idea alternatif | | |
| NH ₃ Cl | 9 | 9 |
| NHCl ₄ | 11 | 11 |
| NHCl | 18 | 18 |
| NH ₄ ⁺ | 9 | 9 |
| NH ₃ | 5 | 5 |
| NH | 1 | 1 |
| AlCl | 2 | 2 |
| NaCl | 2 | 2 |
| Cl | 1 | 1 |
| Ag ₂ | 1 | 1 |
| Jumlah | 100 | 100 |

Formula kimia, persamaan kimia dan simbol kimia juga merupakan perkara yang penting dan perlu dikuasai oleh pelajar untuk membolehkan mereka menguasai topik ikatan kimia. Ini kerana, melalui formula kimia, persamaan kimia dan symbol kimia mereka sepatutnya boleh menentukan jenis ikatan yang terbentuk dan sekaligus melukis gambarajah susunan elektron bagi sesuatu sebatian yang diberikan. Jika formula kimia, persamaan kimia dan simbol kimia diberikan oleh pelajar adalah salah, ini akan menyebabkan langkah seterusnya juga akan salah. Oleh itu, untuk menguji kefahaman pelajar terhadap kemahiran ini, empat soalan telah diedarkan kepada pelajar berkaitan konsep ini iaitu item 2a (i), (ii), (iii) dan item 6.

Item 2(a) meminta pelajar menentukan formula kimia bagi setiap sebatian yang diberikan iaitu sebatian iodin, oksigen dan ammonium klorida. Jadual 3 menunjukkan taburan jawapan responden terhadap item 2a (i), (ii), (iii).

Berdasarkan taburan jawapan yang diberikan oleh responden jelas menunjukkan responden masih lagi tidak dapat menulis formula kimia bagi bahan kimia yang diberikan. Bagi sebatian iodin, kesalahan paling kerap yang dilakukan ialah responden menulis formula iodin

sebagai I iaitu sebanyak 58%. Hanya 39% responden yang memberikan jawapan yang tepat. Selain itu, masih ada segelintir responden yang memberikan jawapan yang tidak munasabah iaitu I-, I3 dan I2 iaitu masing- masing 1%. Bagi sebatian oksigen pula, majoriti responden memberikan formula yang betul iaitu O2 sebanyak 79%. Namun begitu, 18% responden memberikan jawapan sebagai O. Sebanyak 3% responden memberikan formula yang tidak munasabah untuk sebatian oksigen sebagai O3. Manakala bagi sebatian ammonium klorida, respon yang menggunakan idea saintifik berada di tahap sederhana iaitu sebanyak 41%. Sebanyak 38% responden yang telah betul memberikan formula sebagai NHCl tetapi tidak dapat menyeimbangkan formula tersebut iaitu NH3Cl (9%), NHCl4 (11%) dan NHCl (18%). Selain itu formula yang lain yang diberikan oleh responden ialah NH4+ (9 %), NH3 (5%), NH (1%), AlCl (2%), NaCl (2%), Cl (1%) dan Ag2 (1%). Berdasarkan taburan tersebut, ternyata responden sangat lemah dalam menulis formula kimia bagi sesuatu sebatian. Hal ini perlu diberi perhatian yang serius kerana jika mereka masih tidak dapat menguasai formula kimia, ini akan memberi masalah dalam topik ikatan kimia.

Soalan 6 meminta responden mencari persamaan kimia yang betul bagi ikatan yang terbentuk dalam sebatian yang ditunjukkan. Jadual 4.16 menunjukkan taburan jawapan responden terhadap item 6.

Jadual 4 : Taburan responden terhadap item 6

| Kategori jawapan | Respon pelajar | Kekerapan, f | Peratus, % |
|--------------------|-----------------------------------|--------------|------------|
| Jawapan betul | c ($X+2Y \rightarrow XY_2$) | 22 | 22 |
| Jawapan alternatif | a ($3X+8Y \rightarrow X_3Y_2$) | 16 | 16 |
| | b ($3X+6Y \rightarrow X_3Y_6$) | 20 | 20 |
| | d ($3X+8Y \rightarrow XY_2+2Y$) | 31 | 31 |
| | e ($X+4Y \rightarrow XY_2$) | 11 | 11 |
| Jumlah | | 100 | 100 |

Dapatan daripada jadual 4 menunjukkan bahawa kategori jawapan betul mencatat seramai 22% responden. Manakala terdapat 78% maklumbalas yang diterima mengandungi idea-idea alternatif yang telah dinyatakan dalam jadual 4. Responden-responden ini masih belum mahir menulis persamaan kimia bagi sebatian tersebut iaitu jawapan a (16%), b (20%), d (31%) dan e (11%). Sememangnya dalam soalan ini responden kurang memahami perhubungan atau perkaitan dalam gambar rajah yang ditunjukkan. Inilah yang menyebabkan mereka masih lagi keliru dalam menyelesaikan tentang konsep ikatan kimia yang memerlukan mereka tahu jenis ikatan yang terhasil dalam sesuatu sebatian.

Rumusan

Kajian ini bertujuan untuk mengenal pasti kefahaman konsep asas sains dan kerangka alternatif di kalangan pelajar tingkatan 4 aliran sains melalui soal selidik mengenai konsep Ikatan Kimia. Sampel kajian terdiri daripada 100 orang pelajar sekolah menengah yang terdapat di daerah Marang, Terengganu. Memandangkan kajian ini adalah kajian yang menggunakan persampelan seramai 100 orang responden dalam populasi pelajar tingkatan 4 sains di sekolah menengah di daerah Marang, Terengganu, maka dapatan ini dianggap mewakili populasi.

Kerangka alternatif yang wujud adalah berdasarkan kefahaman konsep sains yang kurang tepat atau salah. Kerangka alternatif juga wujud akibat kesalahfahaman pelajar mengenai konsep asas yang terlibat dalam tajuk Ikatan Kimia. Kerangka alternatif yang sering ditimbulkan oleh pelajar dalam konsep Ikatan Kimia berdasarkan kesimpulan analisis bab 4 adalah seperti berikut:

- i. Penguasaan konsep pembentukan ikatan kimia yang sangat lemah menyebabkan pelajar tidak dapat melukis gambar rajah susunan elektron bagi sebatian yang terbentuk.
- ii. Keliru dalam menggunakan istilah seperti atom, molekul dan ion.
- iii. Penggunaan simbol kimia yang salah bagi sesuatu sebatian.
- iv. Tidak menunjukkan konsep gabungan di dalam sesuatu sebatian yang terbentuk.

Setelah semua item dianalisis dan dikenal pasti tahap kefahamannya, beberapa rumusan telah dibuat berdasarkan keseluruhan hasil kajian iaitu:

- i. Kefahaman pelajar dalam melukis gambarajah susunan electron sebatian kovalen adalah pada tahap sederhana.
- ii. Kefahaman pelajar dalam melukis gambarajah susunan electron sebatian ionik adalah sangat lemah.
- iii. Kefahaman pelajar dalam penggunaan istilah/bahasa dalam pembentukan ikatan kimia sebatian ionik dan sebatian kovalen adalah lemah.
- iv. Kefahaman pelajar dalam menggambarkan konsep abstrak adalah pada tahap yang sederhana.
- v. Kefahaman pelajar dalam menulis formula kimia, persamaan kimia dan simbol kimia adalah sangat lemah.

Secara keseluruhannya, kajian ini mengesahkan bahawa kefahaman pelajar tingkatan 4 sekolah menengah di daerah Marang, Terengganu mengenai konsep Ikatan Kimia adalah pada tahap yang sangat lemah.

Rujukan

- Azizi Yahaya, Shahrin Hashim, Jamaludin Ramli, Yusof Boon dan Abdul Rahim Hamdan (2007). *Menguasai Penyelidikan dalam Pendidikan*. (1st ed). Kuala Lumpur: PTS Professional Publishing Sdn. Bhd
- Barker, V. (2004) "Students' Misconceptions about Basic Chemical Ideas", Institute of Education, London: University of London.
- Caramazza, A., McCloskey, M. and Green, B. (1981). "Naive Beliefs in Sophisticated Subjects: Misconceptions about Trajectories of Objects Cognition", *Journal Of Chemical Education*, 9(3), 117- 123.
- Driver, R. and Easley, J. (1978). "Pupils and Paradigms: A Review of Literature Related to Concept Development in Adolescent Science Students", *Studies in Science Education*. 5, 61-84.
- Fisher, K. M. and Lipson, J. I. (1982). "Student Misconceptions in Introductory Biology", Presented at *The Annual Meeting of The American Educational Research Association*, New York, NY, March. 19-23.
- Fisher, K. M. and Lipson, J. I. (1986). "Twenty question about student error." *Journal of Research in Science Teaching*. 23 (9). 783-803
- Gagne, R. M. (1985). "the conditions of learning." 3rd ed. New York: Holt Rinehart and Winston, Inc.

- Howe, R. (1969). An Analysis of Research on Instructional Procedures in Secondary School Science. *The Science Teacher*. 35 (3), 68-86.
- Johnstone, A.H. and Mughol, A.R. (1976). "The Concept of Electrical Resistance", *Physics Education*. 13(1), 46-49.
- Kementerian Pendidikan Malaysia (1994). "Sukatan Pelajaran Sekolah Menengah Kimia." Kuala Lumpur: Kementerian Pendidikan Malaysia
- Lembaga Peperiksaan Malaysia (1997). Laporan Prestasi SPM 1996. Kementerian Pendidikan Malaysia.
- Lembaga Peperiksaan Malaysia (2004). Laporan Prestasi SPM 2003 Jilid II. Siri Buku Laporan Prestasi. Kuala Lumpur: Kementerian Pendidikan Malaysia.
- McClelland, G. (1975). "Earthly mechanics: Two misapprehensions and a heresy", *Journal of Chemical Education*, 8(3), 293-307.
- Noremiyati binti Azhari (2007). Tahap Penguasaan Topik Ikatan Kimia Di Kalangan Pelajar-Pelajar Sarjana Muda Sains Serta Pendidikan (Kimia), UTM, Skudai : Tesis Sarjana yang tidak diterbitkan.
- Osborne, R.J & Wittrock, M (1983), "Learning Science: A Generative Process", *Science Education*, 67(4), 489 – 508.
- Pusat Perkembangan Kurikulum (2000). Sukatan Pelajaran Kurikulum Bersepadu Sekolah Menengah Kimia. Kuala Lumpur: Kementerian Pendidikan Malaysia
- Syed Abdul Kadir Syed Abdullah (2000). Masalah Pelajar Dalam Mempelajari Tajuk Elektrokimia. UTM, Skudai: Tesis Sarjana yang tidak diterbitkan.
- Taber, K.S. (1998) "An Alternative Conceptual Framework from Chemistry Education", *International Journal of Science Education*, vol. 20(5), 597-608.
- Webb, P. (1992). Primary science teachers' understanding of electric current. *International Journal of Science Education*. 14(4): 423-329.