

S-TER : Meningkatkan Kemahiran Pelajar Melukis dan Menamakan Formula Struktur Alkohol dan Asid Karboksilik bagi Kursus Kimia Organik di Kolej Vokasional Dato' Lela Maharaja

Muhammad Khairulnidzam Shaari

¹ Kolej Vokasional Dato' Lela Maharaja; khairulnidz93@gmail.com;  0009-0002-4655-4917

* Correspondence: khairulnidz93@gmail.com; +06-6851218.

Abstrak: Kajian ini dijalankan untuk meningkatkan kemahiran pelajar melukis dan menamakan alkohol dan asid karboksilik bagi kursus Kimia Organik di Kolej Vokasional Dato' Lela Maharaja. Seramai 11 orang pelajar Diploma Agroindustri Ternakan Ruminan semester 2 terlibat sebagai peserta kajian. Tinjauan awal telah dilaksanakan oleh pengkaji dan hasil tinjauan mendapati pelajar-pelajar ini menghadapi kesukaran dalam melukis dan menamakan alkohol dan asid karboksilik. Pengkaji telah mempraktikkan model kajian tindakan yang dibangunkan oleh Kemmis & McTaggart (1988). Perancangan tindakan difokuskan kepada kaedah untuk meningkatkan kemahiran asas dalam melukis formula struktur dan menamakannya serta mengetahui minat pelajar dalam topik alkohol dan asid karboksilik. Dalam kajian ini, pelajar telah didedahkan kepada alat bantu mengajar (ABM) iaitu S-TER. S-TER diinovasi menggunakan kad bercetak unsur karbon, hidrogen, oksigen serta beberapa simbol khas untuk membentuk formula struktur alkohol dan asid karboksilik. Pelajar telah menggunakan S-TER ini selama 60 minit di dalam beberapa sesi kuliah. Keputusan Ujian Pos S-TER menunjukkan peningkatan prestasi pelajar berbanding Ujian Pra yang menggunakan kaedah pengajaran secara konvensional sebelum ini. Hasil soal selidik juga menyatakan pelajar lebih berminat dan seronok dengan menggunakan S-TER. Kesimpulannya inovasi S-TER di dalam PdPc dapat meningkatkan kemahiran pelajar melukis dan menamakan alkohol dan asid karboksilik secara seronok dan menarik. Penambahbaikan boleh dilakukan dengan mengaplikasi inovasi S-TER kepada peserta kajian di peringkat sekolah, kolej dan universiti. Variasi kad dari pelbagai warna dapat digunakan bagi membezakan formula struktur alkohol dan asid karboksilik semasa proses pembentukan ester.

Kata kunci: alkohol; asid karboksilik; formula struktur.



Copyright: © 2023 by the authors. Submitted for open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

1. PENGENALAN

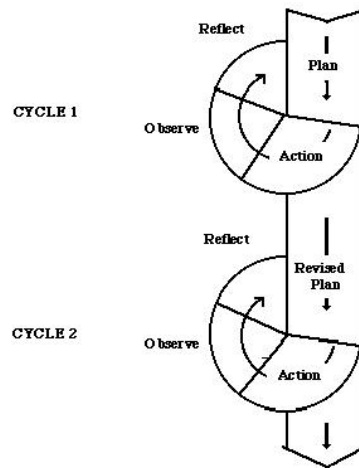
Kolej Vokasional merupakan institusi pendidikan yang mengfokuskan pendidikan teknikal dan vokasional berkonsepkan latihan dan kemahiran. Beberapa program di Kolej Vokasional telah menawarkan kursus Kimia organik (USC 2122) bagi pelajar Diploma Vokasional Malaysia. Topik alkohol dan asid karboksilik baru diperkenalkan di dalam silibus Kimia Organik. Sedia maklum, terdapat beberapa cabaran dalam pengajaran dan pembelajaran kimia di semua peringkat pendidikan. Berdasarkan kajian daripada Childs and Sheehan (2009), kekurangan kemahiran menyelesaikan masalah pelajar, visualisasi spatial yang terhad, kesukaran memahami perbendaharaan kata kimia, jurang komunikasi yang lemah antara pelajar dan guru merupakan cabaran yang dihadapi di dalam

pengajaran dan pembelajaran terhadap subjek kimia ini. Pelajar Diploma Vokasional Malaysia yang tidak mempunyai asas kimia merupakan salah satu cabaran yang dihadapi dan kekangan bertambah apabila para pensyarah kekurangan alat bantu mengajar (ABM) melibatkan topik baharu ini. Pendekatan pengajaran secara tradisional berpusatkan guru akan menyebabkan pelajar kurang minat dan tidak seronok (Othman, 2008). Oleh yang demikian, ABM menggunakan pendekatan Pembelajaran Melalui Permainan (Game-Based Learning) amat penting bagi memupuk minat dan mewujudkan keseronokan dalam pembelajaran terutamanya topik yang baharu (Gupta, 2019). Pendekatan Game-Based Learning (GBL) amat sesuai digunakan pada abad ke-21 kerana ia merangkumi aspek koperatif, kolaboratif, kreatif dan melibatkan pelajar secara aktif berpusatkan murid dalam membina pembelajaran bermakna di dalam bilik darjah (Kara, 2021). Konsep Pengajaran dan Pemudahcaraan (PdPc) mestilah menggunakan alat bantu mengajar yang merangkumi aspek pembelajaran abad ke-21 (Charles & Ling, 2020). Di dalam topik alkohol dan asid karboksilik, pelajar perlu melukis dan menamakan formula struktur kedua-dua siri homolog ini. Penggunaan kad formula struktur (S-TER) dapat membantu para pelajar dalam membentuk formula struktur alkohol dan asid karboksilik secara kreatif dan kritis. Pelajar akan menyusun kad-kad ini untuk membentuk formula struktur mengikut formula am siri homolog dan menamakan formula molekul dengan sistematik. Kad formula struktur (S-TER) menggunakan beberapa unsur dan simbol seperti karbon (C), hidrogen (H), oksigen (O), ikatan karbon berganda (C=), simbol tambah (+) dan simbol tindak balas ($\rightarrow$). Penggunaan kad formula struktur (S-TER) telah diapdatasi dari kad formula struktur (i-SOMER) yang memfokuskan topik alkana dan alkena sebelum ini. Penggunaan kad formula struktur ini dapat digunakan secara individu atau berkumpulan serta dapat dijadikan sebagai permainan mahupun pertandingan. Melalui penggunaan kad formula struktur (S-TER) ini, secara tidak langsung pelajar telah didedahkan dengan kaedah pembelajaran secara visual, auditori dan kinestetik secara bermakna selaras dengan kemahiran teknikal dan vokasional.

2. METODOLOGI

Kajian ini dijalankan menggunakan kaedah campuran (mixed method) dengan berpandukan reka bentuk kajian tindakan. Seramai 11 orang pelajar dari program Agroindustri Ternakan Ruminan semester 2 yang mengambil kursus USC 2122 (Kimia Organik) telah terlibat sebagai peserta kajian. Pengkaji telah menggunakan model kajian tindakan yang dibangunkan oleh Kemmis & McTaggart (1988). Model tersebut menyarankan empat langkah kajian tindakan berdasarkan gelungan (cycle) seperti berikut:

- Mereflek (Reflect)
- Merancang (Plan)
- Bertindak (Action)
- Memerhati (Observe)



Rajah 1. Kemmis & McTaggart (1988)

Langkah pertama di dalam kajian tindakan ini ialah mereflek terhadap isu pengajaran dan pembelajaran di dalam kelas. Langkah kedua melibatkan perancangan dalam menyediakan pelan intervensi bagi menyelesaikan isu dan mengatasi masalah. Seterusnya pelan yang disediakan perlu dilaksanakan dan diaplikasi dalam sesi pengajaran dan pembelajaran. Akhir sekali pengkaji perlu memerhati setiap perubahan tingkah laku dan pencapaian pelajar setelah menjalankan pelan intervensi. Proses Gelungan akan diteruskan kepada Gelungan Kedua sehingga pengkaji mendapat keputusan yang diinginkan.

Hasil data yang diperolehi melalui kajian tindakan ini akan dianalisis dengan menggunakan Microsoft Excel. Dalam kajian ini juga pengkaji telah menjalankan beberapa kaedah pengumpulan data seperti pemerhatian di dalam kelas, soal selidik, ujian pra dan ujian pos. Borang soal selidik terhadap minat pelajar dengan menggunakan skala Likert dianalisis secara deskriptif untuk mendapatkan nilai min.

2.1 Pemerhatian

Sepanjang sesi PdPc berlangsung, semua tingkah laku peserta kajian sebelum dan selepas kajian diperhatikan dan direkodkan. Hasil pemerhatian pengkaji mendapati pelajar kurang berminat terhadap topik alkohol dan asid karboksilik dengan menggunakan kaedah konvensional. Pelajar telah diberi latihan yang sama berulang kali namun pelajar masih tidak dapat menjawab soalan yang diberikan. Peserta kajian juga bersikap pasif untuk tidak melibatkan diri di dalam PdPc ketika dijalankan.

2.2 Ujian Pra dan Ujian Pos

Langkah 1: Menjalankan Ujian Pra

Ujian Pra merupakan satu borang yang digunakan seperti Rajah 2. Pelajar dikehendaki untuk melukis dan menamakan formula struktur lima alkohol dan lima asid karboksilik yang pertama selama 30 minit. Jawapan pelajar akan disemak dan hasil dapatan akan dianalisis.

(ALKOHOL)

NAMA: _____

n	FORMULA MOLEKUL	FORMULA STRUKTUR	NAMA
n=1			
n=2			
n=3			
n=4			
n=5			

(ASID KARBOKSILIK)

NAMA: _____

n	FORMULA MOLEKUL	FORMULA STRUKTUR	NAMA
n=0			
n=1			
n=2			
n=3			
n=4			

Rajah 2. Ujian Pra dan Ujian Pos

Langkah 2: Penggunaan S-TER

Pelajar akan menggunakan kad ini secara tiga peringkat berdasarkan panduan yang diberi. Peringkat pertama adalah pembinaan formula struktur alkohol. Pelajar akan mengenal pasti siri homolog alkohol iaitu -OH. Pelajar akan meletakkan kad unsur hidroksil dahulu dan diikuti dengan bilangan kad karbon. Kemudian kad karbon akan dipenuhi dengan kad unsur hidrogen. Pelajar akan menyemak bentuk dan susunan kad seterusnya menamakan formula struktur yang dibina.



Rajah 3. Formula struktur alkohol

Peringkat kedua adalah pembinaan formula struktur asid karboksilik. Pelajar akan mengenal pasti siri homolog asid karboksilik iaitu -COOH. Pelajar akan meletakkan kad unsur karboksil dahulu dan diikuti dengan bilangan kad karbon. Kemudian kad karbon akan dipenuhi dengan kad unsur hidrogen. Pelajar akan menyemak bentuk dan susunan kad seterusnya menamakan formula struktur yang dibina.



Rajah 4. Formula struktur asid karboksilik

Peringkat ketiga adalah pembinaan formula struktur ester. Pelajar akan mengabungkan siri homolog alkohol dan asid karboksilik. Pembinaan formula struktur ester adalah berdasarkan bilangan karbon pada alkohol dan asid karboksilik. Kad tindak balas digunakan bagi menjelaskan pembentukan ester. Pelajar akan menyemak bentuk dan susunan kad seterusnya menamakan formula struktur yang dibina.



Rajah 5. Formula struktur ester

Aktiviti permainan juga akan dilaksanakan di dalam penggunaan kad formula struktur ini secara berkumpulan.



Rajah 6. Aktiviti permainan S-TER

Langkah 3: Menjalankan Ujian Pos

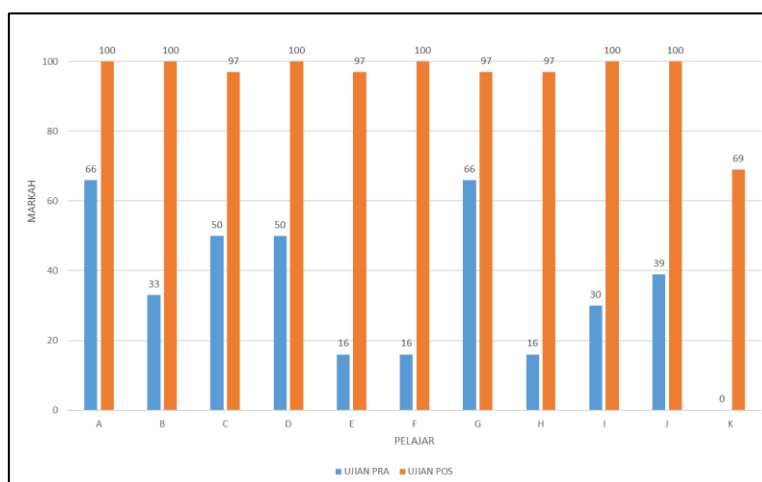
Ujian Pos menggunakan soalan yang sama seperti Rajah 2. Pelajar dikehendaki untuk melukis dan menamakan formula struktur lima alkohol dan asid karboksilik yang pertama setelah menggunakan kad formula struktur S-TER. Jawapan pelajar akan disemak dan hasil dapatan akan dianalisis untuk melihat perbandingan sebelum dan selepas penggunaan S-TER.

2.3 Soal Selidik

Borang soal selidik menggunakan skala Likert diberi kepada kumpulan pelajar yang terlibat untuk melihat tahap minat terhadap penggunaan kad formula struktur S-TER. Item soal selidik yang digunakan adalah seperti Jadual 2.

3. DAPATAN KAJIAN

3.1 Tahap prestasi pelajar dalam melukis dan menamakan formula struktur alkohol dan asid karboksilik.



Rajah 6. Markah Ujian Pra dan Pos

Jadual 1 . Tahap Prestasi Ujian Pra dan Pos

Markah Pelajar (%)	Tahap	Peratus Pelajar (%)	
		Ujian Pra	Ujian Pos
80-100	Cemerlang	0%	91%
50-79	Sederhana	36%	9%
0-49	Lemah	64%	0%

3.2.2 Tahap minat pelajar dalam mempelajari topik alkohol dan asid karboksilik.

Jadual 2. Tahap minat pelajar dalam mempelajari topik alkohol dan asid karboksilik.

Item	Perkara	Skala					Min
		1	2	3	4	5	
1	Saya boleh membina formula struktur alkohol dan asid karboksilik secara berkumpulan.				2	9	4.82
2	Saya berasa lebih yakin untuk melukis dan menamakan alkohol dan asid karboksilik selepas menggunakan S-TER.				1	10	4.91
3	Saya berasa seronok sepanjang penggunaan S-TER				1	10	4.91
4	Saya boleh membimbing rakan-rakan sekelas yang lemah mengikut garis panduan pembelajaran koperatif dengan penggunaan S-TER.			2	4	5	4.27
5	Saya boleh melukis dan menamakan formula struktur dengan menggunakan S-TER.			1	3	7	4.55
6	Saya berasa lebih faham bagaimana untuk melukis dan menamakan formula struktur alkohol dan asid karboksilik.				3	8	4.73
7	Saya mampu mengemukakan idea bagaimana formula struktur alkohol dan asid karboksilik terbentuk.				4	7	4.64

Skala Likert: 1-Sangat Tidak Setuju, 2-Tidak Setuju, 3-Kurang Setuju, 4-Setuju, 5-Sangat Setuju

4. PERBINCANGAN

Penilaian kemahiran melukis dan menamakan formula struktur alkohol dan asid karboksilik ditunjukkan di dalam Ujian Pra dan Ujian Pos seperti Rajah 6. Bagi Ujian Pra, 10 orang pelajar telah mendapat markah 50 kebawah dan seorang mendapat markah 51 keatas. Hasil Ujian Pos menunjukkan kesemua 11 pelajar telah mendapat markah 51 keatas. 6 daripada 11 pelajar telah mendapat markah penuh (100%) dalam Ujian Pos. Faktor utama pelajar mendapat markah yang rendah ketika Ujian Pra adalah disebabkan kecuaiian pelajar untuk melukis bilangan karbon dan hidrogen yang cukup. Pelajar juga keliru apabila melukis formula struktur asid karboksilik yang mempunyai dua ikatan pada unsur karbon di kumpulan berfungsi ($-\text{COOH}$). Setelah penggunaan S-TER, peratusan pelajar telah meningkat dari Ujian Pra ke Ujian Pos dengan 91% mendapat tahap cemerlang dan 9% mendapat sederhana. Gambaran ilustrasi yang nyata telah membantu pelajar untuk melihat struktur yang lengkap dan mengelakkan kecuaiian semasa melukis formula struktur alkohol dan asid karboksilik. Berdasarkan penggunaan S-TER, kecuaiian dan kekeliruan pelajar dapat dikurangkan kerana S-TER mengandungi ikatan karbon yang lengkap bagi setiap kumpulan berfungsi (ikatan karbon tunggal dan ganda dua).

Analisa tahap minat pelajar dalam mempelajari topik alkohol dan asid karboksilik dapat dilihat di dalam Jadual 2. Kesemua respon terhadap item soal selidik berada pada tahap yang tinggi iaitu 4.27-4.91. Bagi item 1, 2 dan 3 menunjukkan responden sangat bersetuju boleh membina formula struktur alkohol dan asid karboksilik secara berkumpulan serta berasa lebih yakin dan seronok selepas menggunakan S-TER. Penyataan ini disokong oleh kajian Othman (2008) alat bantu mengajar membantu murid meningkatkan keyakinan diri, daya ingatan dan kefahaman disamping menjadikan

suasana P&P lebih ceria dan menyenangkan. Bagi item 4 dan 5, majoriti responden bersetuju dan sangat bersetuju boleh membimbing rakan-rakan sekelas yang lemah mengikut garis panduan pembelajaran koperatif dengan penggunaan S-TER serta melukis dan menamakan formula struktur dengan menggunakan S-TER. Dapatan ini selari dengan kajian oleh Kara (2021) iaitu Pendekatan Game-Based Learning (GBL) yang meliputi aspek koperatif, kolaboratif, kreatif dan melibatkan pelajar secara aktif berpusatkan murid dalam membina pembelajaran bermakna di dalam bilik darjah. Bagi item 6 dan 7 juga mendapat penilaian yang tinggi dengan jumlah min 4.73 dan 4.64. Pelajar lebih mahir untuk melukis dan menamakan formula struktur alkohol dan asid karboksilik serta mampu mengemukakan idea pembentukan formula struktur alkohol dan asid karboksilik.

5. KESIMPULAN

Secara keseluruhan, dapat disimpulkan bahawa S-TER telah meningkatkan kemahiran melukis dan menamakan formula struktur alkohol dan asid karboksilik. Tambahan pula, idea pembentukan formula struktur ester juga dapat dikukuhkan lagi melalui penggunaan S-TER. Pelajar juga lebih berminat untuk menggunakan S-TER kerana ia membantu dalam memberi gambaran yang jelas bentuk formula struktur yang dibina melalui susunan kad. S-TER juga telah menjimatkan masa PdPc dan menjadikan sesi pembelajaran lebih menarik dan bermakna. Penggunaan S-TER telah disebar luas kepada para pensyarah lain melalui Professional Learning Community (PLC) dan telah diguna pakai oleh pelajar program lain serta guru sekolah lain. Penggunaan bahan yang mudah dan murah dari penghasilan S-TER ini amat sesuai diterapkan di semua peringkat sekolah, kolej dan universiti. Langkah penambahbaikan boleh dilakukan dengan menyediakan nombor pada kad S-TER dalam membantu pelajar menamakan formula struktur isomer. Penggunaan warna yang berbeza juga boleh diaplikasi bagi membantu pelajar membezakan alkohol dan asid karboksilik semasa proses pembentukan ester.

Penghargaan: Alhamdulillah dan setinggi-tinggi penghargaan kepada Pengarah Kolej Vokasional Dato' Lela Maharaja, Pn. Hajah Baiha binti Haron dalam memberi sokongan dalam melaksanakan kajian ini. Terima kasih juga kepada para pensyarah Unit Sains yang memberi pandangan dan nasihat dalam merealisasikan kajian ini. Tidak dilupakan para pelajar Diploma Agroindustri Ternakan Ruminan yang memberi kerjasama dan komitmen yang tinggi semasa kajian ini dijalankan. Semoga dapatan kajian ini memberikan manfaat kepada semua pihak secara langsung dan tidak langsung. Amin.

Rujukan

- Charles, M. L. & Ling, Y.-L. (2020) 'Peranan Bahan Bantu Mengajar Dan Persekitaran Maklum Balas Dalam Meningkatkan Kualiti Pembelajaran Pelajar', Conference: National Research Innovation Conference (NRICon 2020), (October).
- Childs, P & Sheehan, M. (2009). What's difficult about chemistry? An Irish perspective. *Chemistry Education Research and Practice*.
- Gupta, T. (2019) Game-Based Learning in Chemistry: A Game for Chemical Nomenclature. *Technology Integration in Chemistry Education and Research (TICER) Chapter 5pp 65-79*
- Kara, N. (2021). A Systematic Review of the Use of Serious Games in Science Education. *Contemporary Educational Technology*, 13(2), ep295. <https://doi.org/10.30935/cedtech/9608>
- Othman, S. B. (2008). Teknik 'Comil': Satu Kaedah Untuk Menguasai. In *Buku Manual Kajian Tindakan Edisi Ketiga* (Pp. 130-138). Bahagian Perancangan Dan Penyelidikan Dasar Pendidikan.