

PEMANFAATAN TES BENTUK TESTLET SEBAGAI INSTRUMEN PENDETEKSI KESULITAN BELAJAR MAHASISWA CALON GURU IPA PADA TOPIK MATERI ENTALPI MOLAR

Riva Ismawati^{a)}, Eli Trisnowati

Prodi Pendidikan IPA, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Tidar

e-mail: ^{a)}rivaismawati@untidar.ac.id

Received:

Revised:

Accepted:

ABSTRAK

Entalpi molar merupakan topik materi dalam kajian termokimia yang telah dipelajari mahasiswa pada saat SMA. Kajian sebelumnya telah menunjukkan bahwa peserta didik masih mengalami kesulitan untuk mempelajari topik tersebut. Kesulitan belajar perlu diketahui oleh dosen sebelum kegiatan pembelajaran agar dosen dapat merencanakan kegiatan pembelajaran yang tepat. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kesulitan belajar mahasiswa calon guru IPA pada topik materi entalpi molar. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif dengan pendekatan kuantitatif. Sampel penelitian adalah mahasiswa kelas 2 Prodi Pendidikan IPA tingkat I Universitas Tidar tahun pelajaran 2017/2018. Instrumen yang digunakan adalah tes jenis teslet sebanyak 9 soal dengan 3 soal utama dan 3 soal pendukung. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian mahasiswa telah mampu menentukan persamaan termokimia reaksi pembentukan (67%), reaksi penguraian (61%), dan reaksi pembakaran (51%). Selain itu, diketahui mahasiswa masih mengalami kesulitan dalam mengaitkan perbandingan mol reaktan maupun produk terhadap energi yang dibebaskan atau diserap oleh reaksi. Hasil tersebut memberikan implikasi pada pemilihan model pembelajaran aktif yang sesuai untuk membelajarkan materi.

Kata Kunci: calon guru IPA, entalpi molar, kesulitan belajar, termokimia, testlet.

ABSTRACT

Molar enthalpy is a topic of material in thermochemistry that students have learned during high school. Previous studies have shown that students still have difficulty learning the topic. Learning difficulties need to be known by the lecturer before learning activities so that the lecturer can plan the right learning activities. The purpose of this study was to determine the learning difficulties of science teacher candidates in enthalpy molar material. This research is a descriptive study with a quantitative approach. The sample of the study was the second grade students of the first level of Natural Sciences Education Program at Universitas Tidar in the academic year of 2017/2018. The instrument used is a test type testlet with 9 questions with 3 main questions and 3 supporting questions. The results showed that some students were able to determine the thermochemical equation of formation reaction (67%), decomposition reaction (61%), and combustion reaction (51%). In addition, it was known that students still had difficulties in linking the mole ratio of reactants and products to the energy released or absorbed by the reaction. These results have implications for the selection of active learning models that are suitable for teaching material.

Keyword: science teacher candidates, molar enthalpy, learning difficulties, thermochemistry, testlet

PENDAHULUAN

Entalpi molar merupakan salah satu topik dalam kajian termokimia yaitu cabang dari kimia fisika yang mempelajari mengenai kalor dan energi yang menyertai reaksi kimia dan atau perubahan fisik. Termokimia dirasa sulit untuk dipahami oleh sebagian besar peserta didik karena

memuat konsep yang dianggap bersifat teoritis, abstrak, dan tidak nyata. Penelitian sebelumnya telah menunjukkan bahwa peserta didik mengalami kesulitan belajar topik materi entalpi molar diantaranya ditunjukkan oleh (1) pengetahuan mengenai entalpi pembentukan yang rendah; (2) entalpi pembentukan dianggap sama dengan entalpi reaksi; (3) kesulitan

memahami entalpi reaksi berdasarkan fase reaktan dan produk (Ayyildiz & Talhan, 2017; Tastan, Yalcinkaya, & Boz 2008; Yalcinkaya, Tastan, & Boz, 2009).

Mahasiswa telah mempelajari topik materi entalpi molar kimia pada pelajaran kimia di bangku SMA. Pengetahuan mengenai entalpi molar yang telah dimiliki mahasiswa menjadi modal awal untuk mempelajari konsep-konsep sama yang lebih mendalam atau konsep lain yang terkait di perguruan tinggi. Oleh karena itu, penting bagi dosen untuk mengetahui kesulitan belajar mahasiswa pada topik materi entalpi molar sebelum mengajarkan materi. Informasi kesulitan belajar mahasiswa yang diperoleh dosen tersebut dapat digunakan untuk (1) mengembangkan rencana pembelajaran yang efektif (Purwana, 2012; Posner *et. al.*, 1982 dalam Susanti, 2009), (2) menganalisis kemampuan pemecahan masalah peserta didik (Zakaria & Yussof, 2009), (3) membantu dosen untuk membiasakan mengembangkan cara belajar mahasiswa.

Kemampuan melakukan upaya diagnosis dan menggunakan alat tes diagnostik harus dimiliki oleh seorang dosen. Hal tersebut dimaksudkan agar proses pembelajaran di kelas dapat berjalan dengan baik (Yamtinah, *et. al.*, 2014). Tes uraian dan tes pilihan ganda telah dikenal sebagai alat diagnostik. Kedua bentuk tes tersebut memiliki kelebihan dan kekurangan masing-masing. Tes uraian sebagai alat diagnostik mampu memberikan banyak informasi mengenai kemampuan peserta didik, namun membutuhkan waktu lama untuk memeriksa hasil pekerjaan. Proses pemeriksaan serta penilaian hasil pekerjaan tes uraian juga relatif sulit dan memungkinkan subyektifitas. Oleh karena itu, pemanfaatan tes uraian sebagai tes diagnostik kurang efisien. Berlawanan dengan tes uraian, tes pilihan ganda lebih efisien dalam pemeriksaan hasil pekerjaan maupun penilaian, namun kurang efektif

dalam memberikan informasi kemampuan penempuh tes (Susongko, 2010).

Berdasarkan kekurangan dan kelebihan tes uraian dan tes pilihan ganda, menjadikan penulis untuk menggunakan alternatif bentuk tes yang memadukan kelebihan tes pilihan ganda dan tes uraian, yaitu tes bentuk testlet. Testlet adalah sekelompok butir soal yang digunakan untuk menggali informasi yang sama dimana butir-butir soal dianggap dan diperlakukan sebagai satu kesatuan soal (Embretson & Reise, 2000). Scalise & Wilson (2007) menyatakan bahwa testlet adalah bendel kecil atau grup pertanyaan penilaian yang berbagi suatu stimulus utama. Tujuan dari penulisan artikel ini adalah untuk mengetahui kesulitan belajar mahasiswa calon guru IPA pada topik materi entalpi molar menggunakan tes bentuk testlet.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif dengan pendekatan kuantitatif. Populasi penelitian adalah mahasiswa Prodi Pendidikan IPA tingkat I Universitas Tidar tahun pelajaran 2017/2018 sebanyak 76 siswa yang terbagi menjadi 2 kelas. Pengambilan sampel pada penelitian ini menggunakan teknik *cluster random sampling*, yaitu memilih secara acak dari populasi yang ada dengan mengambil satu kelas untuk dijadikan sebagai sampel penelitian. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes jenis teslet sebanyak 9 soal dengan 3 soal utama dan 3 soal pendukung. Instrumen telah dikonsultasikan kepada pakar dan telah memenuhi kriteria valid, reliabel, daya pembeda minimal cukup dan soal yang tidak terlalu sukar atau terlalu mudah. Tes dilakukan sebelum dosen menyampaikan topik materi entalpi molar.

Pemberian skor pada hasil tes teslet menggunakan metode *Graded Respon Model (GRM)* berdasarkan pedoman pada Tabel 1.

Tabel 1. Pedoman Penskoran Hasil Tes Teslet

No	Aspek penilaian	Skor
1	Siswa tidak dapat menyelesaikan soal pendukung no 1 dengan benar	0
2	Siswa dapat menyelesaikan soal pendukung no 1 dengan benar, tetapi tidak menyelesaikan soal pendukung no 2	1
3	Siswa dapat menyelesaikan soal pendukung no 2 dengan benar, tetapi tidak menyelesaikan soal pendukung no 3	2
4	Siswa dapat menyelesaikan keseluruhan soal pendukung dengan benar	3

(Sumber : Yamtinah, *et. al.*, 2014)

Bagian ini mendeskripsikan secara singkat dan padat tentang metode penelitian yang digunakan termasuk spesifikasi bahan dan alat, pengambilan contoh (kualifikasi dan cacah), cara pengukuran, desain penelitian, tahapan cara kerja, parameter, dan analisis data. Metode disajikan dalam bentuk paragraf dan dapat dilengkapi dengan tabel, gambar, atau bagan alur.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Topik entalpi molar yang dikaji dalam penelitian ini meliputi (1) entalpi pembentukan, (2) entalpi penguraian, (3) entalpi pembakaran. Soal utama ke pertama digunakan untuk mengetahui kesulitan belajar mahasiswa mengenai materi entalpi pembentukan. Berdasarkan analisis hasil jawaban mahasiswa diketahui 31% mendapatkan skor testlet 3, 36 % mahasiswa mendapatkan skor testlet 2, 25 % mahasiswa mendapatkan skor testlet 1, dan 8 % mahasiswa mendapat skor testlet 0. Data tersebut menunjukkan bahwa sebagian besar mahasiswa sudah mampu menuliskan persamaan reaksi pembentukan (92%). Namun demikian, hanya sebagian mahasiswa yang mampu menentukan entalpi pembentukan standar (67%) dan sedikit mahasiswa yang dapat

*Prosiding Seminar Nasional MIPA 2018
Magelang, 10 November 2018*

menentukan perubahan entalpi standar reaksi (31%). Data analisis juga menunjukkan bahwa masih terdapat mahasiswa yang belum menguasai konsep entalpi pembentukan (8%).

Penelitian yang dilakukan oleh Ayyildiz & Talhan (2017) menemukan bahwa 35 % peserta didik tidak memiliki pengetahuan mengenai entalpi pembentukan. Pengetahuan yang dimilikinya adalah entalpi pembentukan selalu eksoterm. Penelitian yang lain menemukan bahwa entalpi pembentukan merupakan konsep yang paling tidak dipahami oleh peserta didik. Selain itu, peserta didik juga beranggapan bahwa entalpi pembentukan sama dengan entalpi reaksi, peserta didik kesulitan memahami entalpi reaksi berdasarkan fase reaktan dan produk (Tastan, Yalcinkaya, & Boz 2008; Yalcinkaya, Tastan, & Boz, 2009).

Reaksi penguraian merupakan kebalikan dari reaksi pembentukan. Berdasarkan hukum kekekalan energi, nilai entalpi penguraian sama dengan entalpi pembentukannya, namun tandanya berlawanan. Kesulitan belajar mahasiswa pada materi entalpi penguraian diketahui dengan menggunakan soal utama ke kedua.

Analisa hasil jawaban mahasiswa pada soal pendukung diketahui sebanyak 28% mahasiswa mendapatkan skor testlet 3, 33% mahasiswa mendapatkan skor testlet 2, 28% mahasiswa mendapatkan skor testlet 1, dan 11% mahasiswa mendapatkan skor testlet 0. Data tersebut menunjukkan bahwa sebagian besar mahasiswa sudah dapat menentukan entalpi penguraian berdasarkan data entalpi pembentukan (89%). Namun demikian, hanya sebagian mahasiswa yang mampu menentukan persamaan termokimia reaksi penguraian (61%), dan sedikit mahasiswa yang dapat menentukan perubahan entalpi standar reaksi (28%). Data analisis juga menunjukkan bahwa masih terdapat mahasiswa yang belum

menguasai konsep entalpi penguraian (11%).

Soal utama ke tiga digunakan untuk mengetahui kesulitan belajar mahasiswa pada materi entalpi pembakaran. Diketahui 28% mahasiswa memperoleh skor testlet 3, 31 % mahasiswa mendapatkan skor testlet 2, 39 % mahasiswa mendapatkan skor testlet 1, dan 3 % mahasiswa mendapatkan skor testlet 0. Data tersebut menunjukkan bahwa sebagian besar mahasiswa sudah dapat menentukan persamaan reaksi pembakaran (98%). Sementara itu, sebagian mahasiswa sudah mampu menentukan entalpi pembakaran (59%), dan sedikit mahasiswa dapat menentukan mol oksigen yang diperlukan berdasarkan kalor yang dibebaskan (28%). Data analisis juga menunjukkan masih terdapat mahasiswa yang belum menguasai konsep entalpi pembakaran (2%).

Penelitian sebelumnya mengenai reaksi pembakaran telah dilakukan oleh Yalcinkaya, Tastan, & Boz, 2009. Yalcinkaya, Tastan, & Boz, 2009 menemukan bahwa sebagian besar peserta didik paham bahwa reaksi pembakaran tidak selalu menghasilkan api, beberapa siswa berfikir bahwa reaksi pembakaran terjadi secara spontan, dan beberapa siswa menganggap bahwa hasil reaksi pembakaran selalu CO₂ dan H₂O. Analisa jawaban soal pendukung pada soal utama ke empat, lima, dan enam diketahui masih terdapat mahasiswa yang belum dapat menjawab dengan tepat soal-soal tersebut. Pengetahuan mahasiswa terhadap entalpi molar yang rendah disebabkan mahasiswa tidak dapat mengaitkan perbandingan mol pada reaktan maupun produk terhadap energi yang dibebaskan atau diserap oleh reaksi. Contoh soal testlet yang digunakan dalam penelitian disajikan dalam Tabel 2.

Tabel 2. Contoh soal testlet

Cl₂O merupakan salah satu oksida klorin yang berwujud gas dan berwarna kuning coklat. Gas Cl₂O larut dalam air menghasilkan asam hipoklorit, HOCl, yang berwarna kuning

orange. Energi sebesar 37,6 kJ dibutuhkan pada pembentukan 43,5 gram gas Cl₂O dari unsur-unsurnya pada keadaan standar.

- Persamaan reaksi pembentukan 1 mol gas Cl₂O yang telah setara adalah....
 - $\text{Cl}_{2(g)} + \frac{1}{2}\text{O}_{2(g)} \longrightarrow \text{Cl}_2\text{O}_{(g)}$
 - $2\text{Cl}_{2(g)} + \text{O}_{2(g)} \longrightarrow 2\text{Cl}_2\text{O}_{(g)}$
 - $2\text{Cl}_{(g)} + \text{O}_{(g)} \longrightarrow \text{Cl}_2\text{O}_{(g)}$
 - $\text{Cl}_2\text{O}_{(g)} \longrightarrow \text{Cl}_{2(g)} + \frac{1}{2}\text{O}_{2(g)}$
 - $\text{Cl}_2\text{O}_{(g)} \longrightarrow 2\text{Cl}_{(g)} + \text{O}_{(g)}$
- Entalpi pembentukan standar 1 mol gas Cl₂O adalah....
 - +112,8 kJ
 - 112,8 kJ
 - +75,2 kJ
 - 150,4 kJ
 - 75,2 kJ
- Perubahan entalpi jika volum Cl₂O yang terbentuk 50 L (25 °C, 1 atm) adalah....
 - 188 kJ
 - +112,8 kJ
 - 153,9 kJ
 - +153,9 kJ
 - 112,8 kJ

SIMPULAN

Sebagian mahasiswa telah mampu menentukan persamaan termokimia reaksi pembentukan (67%), reaksi penguraian (61%), dan reaksi pembakaran (51%). Masih sedikit mahasiswa yang mampu menentukan perubahan entalpi standar reaksi pembentukan (31%) dan perubahan entalpi standar reaksi penguraian (28%). Selain itu, jumlah mahasiswa yang dapat menentukan mol oksigen yang diperlukan dalam reaksi pembakaran berdasarkan kalor yang dibebaskan juga sedikit (28%). Mahasiswa masih mengalami kesulitan dalam mengaitkan perbandingan mol pada reaktan maupun produk terhadap energi yang dibebaskan atau diserap oleh reaksi.

DAFTAR PUSTAKA

- Ayyildiz, Y., & Tarhan, L. (2017). Problem-based learning in teaching chemistry: enthalpy changes in systems. *Research in Science & Technological Education*, 36(1), 35-54.

- Embretson, S., E., & Reise, S., P. (2000). *Item Respon Theory for Psychologists*. Mahwah, N. J. : Lawrence Erlbaum Associates.
- Purwana, U. 2012. Profil Pengetahuan Awal (*Prior Knowledge*) Siswa SMP Tentang Konsep Kemagnetan. *Jurnal Pendidikan MIPA*. 13 (2) : 117-124.
- Scalise, K., & Wilson, M. (2007). Bundle Models for Computerized Adaptive Testing in E-Learning Assessment. In D. J. Weiss (Ed.). *Proceedings of the 2007 GMAC Conference on Computerized Adaptive Testing*.
- Susanti, R. (2009). Pengetahuan Awal tentang Konsep Fotosintesis : Kajian Deskriptif pada Siswa Sekolah Dasar (SD). *Prosiding Seminar Nasional Biologi : inovasi Biologi dan Pendidikan biologi dalam Pengembangan Sumber Daya Manusia*.
- Susongko, P. (2010). Perbandingan Keefektifan Bentuk Tes Uraian dan Testlet dengan Penerapan Grade Response Model (GRM). *Jurnal Penelitian dan Evaluasi Pendidikan*. 14 (2) : 269-288.
- Taştan, Ö., Yalçinkaya, E., & Boz, Y. (2008). Effectiveness of conceptual change text-oriented instruction on students' understanding of energy in chemical reactions. *Journal of Science Education and Technology*, 17(5), 444-453.
- Yalcinkaya, E., Tastan, O., & Boz, Y. (2009). High School Students' Conceptions about Energy in Chemical Reactions. *Journal of Pamukkale University Education Faculty*. 26 : 1-11.
- Yamtinah, S., Haryono., & Martini, K., S. (2014). Profil Individu Peserta Didik Pelengkap Tes Jenis Testlet sebagai Alternatif Pendeteksi Kesulitan Belajar Kimia. *Jurnal Profesi Pendidik*. 1 (1) : 1-10.
- Zakaria, E., & Yusoff, N. 2009. Attitudes and Problem Solving Skills in Algebra among Malaysian Matriculation College Students. *European Journal of Social Sciences*. 8 (2):232-245