

IDENTIFIKASI TINGKAT PEMAHAMAN KONSEP STOIKIOMETRI PADA PEREAKSI PEMBATAS DALAM JENIS-JENIS REAKSI KIMIA SISWA KELAS X MIA SMA NEGERI 4 MALANG

Lailatul Maghfiroh, Santosa, Ida Bagus Suryadharna

Jurusan Kimia, FMIPA
Universitas Negeri Malang
lailatul_19@yahoo.com

Abstrak

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui tingkat pemahaman siswa SMA kelas X-MIA SMAN 4 Malang dalam memahami konsep persamaan reaksi, jenis-jenis reaksi, dan stoikiometri pereaksi pembatas. Rancangan penelitian yang digunakan adalah deskriptif. Sampel penelitian sebanyak 2 kelas yaitu kelas X-MIA 1 dan X-MIA 2 yang berjumlah 66 siswa yang diambil secara *cluster random* sampling. Instrumen penelitian berupa 27 soal pilihan ganda dengan 5 pilihan jawaban yang memiliki validitas isi sebesar 83,34% dan reliabilitas dengan $r = 0,833$. Hasil penelitian menunjukkan: (1) pemahaman siswa terhadap konsep persamaan reaksi kimia tergolong cukup (46,2%), (2) jenis-jenis reaksi kimia tergolong sangat tinggi (81,8%), dan (3) pereaksi pembatas tergolong tinggi (70,7%).

Kata kunci: tingkat pemahaman konsep, stoikiometri, pereaksi pembatas

Abstract

This research aims determine the understanding level on Tenth Grade MIA SMAN 4 Malang in understanding the concept of chemical equations, type of chemical reactions, stoichiometry limiting reactant. The research was descriptive design. The sample of research is 2 classes, there are X- MIA 1 and X- MIA 2 that consist of 66 students with cluster random sampling technique. The research instrument is 27 multiple choice questions with 5 alternative answer with 83,34% of content validity and reliability with $r = 0,833$. The results showed that: (1) students who understand the chemical reaction equations is enough (46,2%), (2) type of chemical reactions is very high (81,8%), and (3) limiting reactant is high (70,7%).

Keywords: concept understanding level, stoichiometry, limiting reactant

PENDAHULUAN

Menurut Timberlake (2014: 3) kimia merupakan ilmu yang mempelajari tentang komposisi, struktur, sifat, dan reaksi suatu materi. Oleh karena itu, konsep merupakan bagian penting dalam mempelajari ilmu kimia. Ciri-ciri ilmu kimia menurut Kean dan Middlecamp (1985: 5–8) diantaranya adalah sebagian besar konsep-konsep dalam ilmu kimia bersifat abstrak, berurutan, dan berkembang dengan cepat, sehingga diperlukan pemahaman yang benar terhadap konsep-konsep kimia. Pemahaman siswa

terhadap konsep-konsep dasar harus benar sebelum memahami konsep-konsep kimia yang lebih kompleks. Konsep yang lebih mendasar merupakan batu-batu pembangun berfikir bagi terciptanya gagasan yang lebih tinggi untuk merumuskan prinsip-prinsip dan generalisasi-generalisasi (Dahar, 1988: 95). Siswa harus mampu mengaitkan konsep yang sebelumnya dengan konsep yang baru.

Ilmu kimia selalu berhubungan dengan reaksi-reaksi kimia. Pada dasarnya reaksi kimia yang terjadi bermacam-macam jenisnya, diantaranya reaksi penggabungan

(kombinasi), penguraian, pembakaran, pendesakan, dan metatesis. Persamaan reaksi kimia dapat digunakan untuk menggambarkan ciri-ciri jenis-jenis reaksi kimia tersebut. Persamaan reaksi merupakan gambaran singkat yang digunakan untuk menunjukkan proses terjadinya reaksi (Chang, 2005: 71). Stoikiometri merupakan ilmu yang mempelajari kuantitas dari reaktan dan produk dalam reaksi kimia (Chang, 2005: 74).

Persamaan reaksi dan stoikiometri reaksi kimia merupakan konsep yang harus dipahami siswa, karena keduanya merupakan konsep dasar yang digunakan untuk mempelajari materi kimia yang lain. Konsep pereaksi pembatas merupakan bagian dari materi stoikiometri. Keberhasilan siswa dalam memahami konsep pereaksi pembatas sangat dipengaruhi oleh konsep-konsep dasar yang menyertainya seperti rumus kimia zat, persamaan reaksi, penyetaraan persamaan reaksi, hukum-hukum dasar kimia, dan konsep mol. Apabila konsep-konsep dasar ini dikuasai dengan baik oleh siswa, maka dalam memahami pereaksi pembatas tidak akan mengalami kesulitan.

Berdasarkan hasil wawancara dengan beberapa siswa kelas X MIA SMA Negeri 4 Malang, diperoleh informasi bahwa siswa masih mengalami kesalahan dalam memahami konsep persamaan reaksi, jenis-jenis reaksi kimia, dan pereaksi pembatas. Berdasarkan informasi dari guru, penelitian tentang konsep persamaan reaksi, jenis-jenis reaksi kimia, dan pereaksi pembatas belum pernah dilakukan. Oleh karena itu, penelitian dengan judul "Identifikasi Tingkat Pemahaman Konsep Stoikiometri pada Pereaksi Pembatas dalam Jenis-jenis Reaksi Kimia Siswa Kelas X MIA SMA Negeri 4 Malang" perlu dilakukan.

METODE

Rancangan pada penelitian ini adalah menggunakan rancangan penelitian deskriptif. Populasi dalam penelitian ini diambil dari siswa-siswi kelas X MIA SMA Negeri 4 Malang sebanyak 7 kelas. Sampel yang digunakan yaitu berasal dari kelas X-MIA 1 dan X-MIA 2 yang berjumlah 66 siswa dengan teknik *cluster random*

sampling. Instrumen yang digunakan berupa 27 soal pilihan ganda dengan 5 alternatif jawaban. Perhitungan validitas isi dan reliabilitas berturut-turut adalah 83,34% dan 0,833.

Teknik analisis data menggunakan statistika deskriptif dengan teknik persentase. Perhitungan persentase pemahaman dilakukan dengan cara membandingkan antara jumlah siswa yang menjawab benar pada tiap butir soal dengan jumlah keseluruhan siswa. Rumus yang digunakan adalah sebagai berikut.

$$P = \frac{B}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

P = persentase siswa yang menjawab benar

B = jumlah siswa yang menjawab benar

N = jumlah keseluruhan siswa

Kriteria yang digunakan untuk menentukan tingkat pemahaman siswa terhadap konsep persamaan reaksi, jenis-jenis reaksi kimia, stoikiometri pada pereaksi pembatas disajikan pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Kriteria Persentase Pemahaman Siswa

Persentase Siswa Menjawab Benar (%)	Kriteria
0-20	Sangat rendah
21-40	Rendah
41-60	Cukup
61-80	Tinggi
81-100	Sangat tinggi

(Sumber: Berg (dalam Sihalo, 2010: 61))

HASIL DAN PEMBAHASAN

Persentase Pemahaman Konsep Siswa terhadap Persamaan Reaksi Kimia

Data distribusi jawaban siswa pada konsep persamaan reaksi kimia disajikan pada **Tabel 2**. Berdasarkan data pada Tabel 2, persentase rata-rata siswa yang menjawab benar pada konsep persamaan reaksi kimia sebesar 46,22% dari 66 siswa. Data tersebut menunjukkan bahwa siswa yang memahami konsep persamaan reaksi kimia tergolong cukup.

Penyebab kesalahan siswa dalam menentukan rumus kimia dan menyetarakan persamaan reaksi adalah siswa menganggap persamaan reaksi yang diberikan sudah setara tanpa mengecek rumus kimia reaktan dan produk dalam persamaan reaksi tersebut sudah benar atau tidak. Siswa juga menganggap unsur Br terdiri dari atom-atom Br bukan molekul Br_2 , sehingga dapat dikatakan bahwa siswa tidak dapat membedakan unsur-unsur yang terdiri atas

molekul diatomik dan monoatomik. Selain itu, siswa juga tidak dapat menyetarakan persamaan reaksi.

Penyebab kesalahan siswa dalam menuliskan persamaan reaksi setara berdasarkan gambar molekul terjadinya reaksi adalah siswa menganggap persamaan reaksi tersebut sudah setara dengan menuliskan pereaksi berlebih sebagai hasil reaksi.

Tabel 2. Distribusi Jawaban Siswa pada Soal Mengenai Persamaan Reaksi Kimia

Komponen yang diuji	Indikator	No. Soal	Persentase yang menjawab benar	Persentase rata-rata
Persamaan reaksi kimia	1. Menentukan rumus kimia dan menyetarakan persamaan reaksi berdasarkan nama-nama zat yang terlibat dalam reaksi	11	42,42%	63,64%
		12	75,76%	
		22	71,21%	
		23	87,88%	
	2. Menuliskan persamaan reaksi setara berdasarkan gambar molekul terjadinya reaksi	24	40,91%	
		10	30,30%	28,79%
	15	27,27%		
Total persentase rata-rata				46,22% (Cukup)

Persentase Pemahaman Konsep Siswa terhadap Jenis-jenis Reaksi Kimia

Data distribusi jawaban siswa pada konsep jenis-jenis reaksi kimia disajikan pada **Tabel 3**. Berdasarkan data pada Tabel 3, persentase rata-rata siswa yang menjawab benar pada konsep jenis-jenis reaksi kimia

sebesar 81,82% dari 66 siswa. Data tersebut menunjukkan bahwa siswa yang memahami konsep jenis-jenis reaksi kimia tergolong sangat tinggi. Penyebab kesalahan siswa adalah karena siswa belum memahami ciri-ciri masing-masing jenis-jenis reaksi tersebut.

Tabel 3. Distribusi Jawaban Siswa pada Soal Mengenai Jenis-jenis Reaksi Kimia

Komponen yang diuji	Indikator	No. Soal	Persentase yang menjawab benar	Persentase rata-rata
Jenis-jenis reaksi kimia	1. Mengidentifikasi jenis-jenis reaksi yang termasuk reaksi penggabungan	7	90,91%	89,39%
		9	87,88%	
	2. Mengidentifikasi jenis-jenis reaksi yang termasuk reaksi pembakaran	13	92,42%	92,42%
		3. Mengidentifikasi jenis-jenis reaksi yang termasuk reaksi penguraian	18	90,91%
4. Mengidentifikasi jenis-jenis reaksi yang termasuk reaksi pendesakan		19	80,31%	77,28%
		20	74,24%	

Komponen yang diuji	Indikator	No. Soal	Persentase yang menjawab benar	Persentase rata-rata
	5. Mengidentifikasi jenis-jenis reaksi yang termasuk reaksi metatesis	25	59,09%	59,09%
Total persentase rata-rata				81,82% (sangat tinggi)

Persentase Pemahaman Konsep Siswa terhadap Perekasi Pembatas

Data distribusi jawaban siswa pada konsep pereaksi pembatas disajikan pada Tabel 4. Berdasarkan data pada Tabel 4, persentase rata-rata siswa yang menjawab benar pada konsep pereaksi pembatas sebesar 70,65% dari 66 siswa. Data tersebut menunjukkan bahwa siswa yang memahami konsep pereaksi pembatas tergolong tinggi. Gambaran kesalahan siswa pada bahasan pereaksi pembatas bisa dituliskan sebagai berikut:

1. Mendefinisikan Perekasi Pembatas

Kesalahan siswa disebabkan oleh siswa menganggap pereaksi pembatas merupakan pereaksi yang memiliki jumlah mol lebih sedikit dari pereaksi yang lain.

2. Penentuan Perekasi Pembatas Berdasarkan Massa

Penyebab kesalahan siswa dalam menentukan pereaksi pembatas berdasarkan massa adalah siswa tidak membandingkan massa masing-masing unsur terlebih dahulu, sehingga salah dalam menentukan massa reaktan yang bersisa dan siswa menganggap total massa senyawa yang dihasilkan sama dengan total massa unsur-unsur yang direaksikan. Siswa juga tidak dapat menentukan zat yang bertindak sebagai pereaksi pembatas, karena menganggap CO_2 sebagai pereaksi pembatas.

3. Penentuan Perekasi Pembatas Berdasarkan Volume

Penyebab kesalahan siswa dalam menentukan pereaksi pembatas berdasarkan volume adalah siswa tidak dapat menentukan zat yang bertindak sebagai pereaksi pembatas karena tidak menyetarakan persamaan reaksi yang

diberikan sehingga siswa menganggap volume yang lebih kecil akan habis terlebih dahulu saat reaksi berlangsung. Siswa juga menganggap total volume produk yang dihasilkan sama dengan total volume reaktan karena siswa tidak memperhitungkan besarnya zat yang bersisa.

4. Penentuan Perekasi Pembatas Berdasarkan Jumlah Partikel

Penyebab kesalahan siswa dalam menentukan pereaksi pembatas berdasarkan jumlah partikel adalah siswa tidak dapat menentukan zat yang bertindak sebagai pereaksi pembatas karena siswa menganggap jumlah molekul yang lebih sedikit merupakan pereaksi pembatas tanpa memperhatikan perbandingan koefisien pada persamaan reaksi tersebut.

5. Penentuan Perekasi Pembatas Berdasarkan Mol

Penyebab kesalahan siswa dalam menentukan pereaksi pembatas berdasarkan mol antara lain: (1) siswa tidak dapat menentukan zat yang bertindak sebagai pereaksi pembatas karena siswa tidak mengkonversi massa masing-masing reaktan ke dalam mol, sehingga untuk menghitung massa pereaksi yang bersisa dengan cara massa reaktan yang lebih besar dikurangi dengan massa reaktan yang lebih kecil, (2) siswa salah dalam menyetarakan persamaan reaksi, (3) siswa menganggap mol reaktan yang lebih kecil lebih dahulu habis bereaksi, (4) siswa tidak dapat menentukan zat yang bertindak sebagai pereaksi pembatas, sehingga menyebabkan salah dalam menentukan mol produk, (5) siswa tidak dapat menentukan zat yang bertindak sebagai pereaksi pembatas karena siswa tidak menyetarakan persamaan reaksi, (6) siswa tidak memahami hubungan mol

dengan koefisien meskipun persamaan reaksi sudah disetarakan, (7) siswa menganggap kedua reaktan tepat habis bereaksi karena mol kedua reaktan sama, (8) siswa menganggap tidak ada yang menjadi pereaksi pembatas karena mol kedua reaktan sama, (9) siswa menganggap koefisien berpengaruh dalam penghitungan M_r .

Tabel 4. Distribusi Jawaban Siswa pada Soal Mengenai Pereaksi Pembatas

Komponen yang diuji	Indikator	No. Soal	Persentase yang menjawab benar	Persentase rata-rata
Pereaksi Pembatas	1. Mendefinisikan pereaksi pembatas	1	96,97%	96,97%
	2. Menentukan pereaksi pembatas dan massa zat yang bersisa berdasarkan data perbandingan massa zat-zat yang bereaksi	2	100%	100%
	3. Menentukan pereaksi pembatas, zat yang bersisa, dan massa zat hasil berdasarkan massa reaktan dalam suatu reaksi	3	46,97%	46,97%
	4. Menentukan pereaksi pembatas, zat yang bersisa, dan volume zat hasil berdasarkan volume reaktan dalam suatu reaksi	4 17	72,73% 69,69%	71,21%
	5. Menentukan pereaksi pembatas berdasarkan gambar mikroskopik partikel zat yang bereaksi	8 16	57,58% 56,06%	56,82%
	6. Menentukan pereaksi pembatas, zat yang bersisa, dan mol zat hasil berdasarkan mol reaktan dalam suatu reaksi	14 26	83,35% 71,21%	77,28%
	7. Menghitung massa pereaksi yang bersisa berdasarkan massa atau mol zat pereaksi dalam suatu reaksi	5 27	62,12% 39,40%	50,76%
	8. Menghitung massa atau volume hasil reaksi berdasarkan massa atau mol zat pereaksi	6 21	62,12% 68,18%	65,15%
			Total persentase rata-rata	70,65% (tinggi)

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah diuraikan, maka dapat disimpulkan hal-hal sebagai berikut.

1. Tingkat pemahaman siswa kelas X MIA SMA Negeri 4 Malang pada konsep

persamaan reaksi kimia tergolong cukup (46,2%), meliputi: (1) pemahaman siswa pada penentuan rumus kimia dan penyetaraan persamaan reaksi tergolong tinggi yaitu sebesar 63,6%, (2) pemahaman siswa pada penulisan persamaan reaksi setara berdasarkan

- gambaran mikroskopik tergolong rendah yaitu sebesar 28,8%.
2. Tingkat pemahaman siswa pada konsep jenis-jenis reaksi kimia tergolong sangat tinggi (81,8%), meliputi: (1) pemahaman siswa pada reaksi penggabungan tergolong sangat tinggi yaitu sebesar 89,4%, (2) pemahaman siswa pada reaksi pembakaran tergolong sangat tinggi yaitu sebesar 92,4%, (3) pemahaman siswa pada reaksi penguraian tergolong sangat tinggi yaitu sebesar 90,9%, (4) pemahaman siswa pada reaksi pendesakan tergolong tinggi yaitu sebesar 77,3% dan (5) pemahaman siswa pada reaksi metatesis tergolong cukup yaitu sebesar 59,1%.
 3. Tingkat pemahaman siswa pada konsep pereaksi pembatas tergolong tinggi (70,7%), meliputi: (1) definisi pereaksi pembatas tergolong sangat tinggi yaitu sebesar 96,9%, (2) penentuan pereaksi pembatas berdasarkan massa tergolong tinggi yaitu sebesar 73,5%, (3) penentuan pereaksi pembatas berdasarkan volume tergolong tinggi yaitu sebesar 71,2%, (4) penentuan pereaksi pembatas berdasarkan jumlah partikel tergolong cukup yaitu sebesar 56,8% dan (5) penentuan pereaksi pembatas berdasarkan mol tergolong tinggi yaitu sebesar 64,4%.

DAFTAR RUJUKAN

- Chang, R. 2005. *Kimia Dasar*. Jakarta: Erlangga.
- Dahar, R.W. 1988. *Teori-teori Belajar*. Jakarta: Erlangga.
- Middlecamp, C. & Kean, E. 1985. *Panduan Belajar Kimia Dasar*. Jakarta: PT. Gramedia.
- Sihaloho, M. 2001. *Analisis Pemahaman Konsep Larutan Elektrolit Melalui Penggambaran mikroskopik Siswa dan Guru di SMUN Kotamadya Gorontalo*. Tesis tidak diterbitkan. Malang: FMIPA UM.
- Timberlake, K. C & Timberlake, W. 2014. *Basic Chemistry* (4th ed). Los Angeles. : Pearson Education, Inc.