

Original Research

## Penguasaan konsep hukum-hukum dasar kimia hasil pembelajaran menggunakan Lembar Kerja Siswa berbasis *Learning Cycle 5E* pada siswa kelas X SMA Negeri 4 Palangka Raya Tahun Ajaran 2017/2018

*Mastery of the basic laws of chemistry learning outcomes using student worksheets based on learning cycle 5E in grade X SMA Negeri 4 Palangka Raya Academic Year 2017/2018*

Nike Helmiati<sup>1,\*</sup>, Abudarin<sup>1</sup>, Abdul Hadjranul Fatah<sup>1</sup><sup>1</sup> Program Studi Magister Pendidikan Kimia, Program Pascasarjana, Universitas Palangka Raya\* Korespondensi: Nike Helmiati (Email: [nikehelmiati3@gmail.com](mailto:nikehelmiati3@gmail.com))<https://e-journal.upr.ac.id/index.php/jem><https://doi.org/10.37304/jem.v2i3.4381>

Received: 23 October 2020

Revised: 15 June 2021

Accepted: 22 June 2021

### Abstract

This study aims to analyze the understanding and mastery of basic chemical laws by examining the learning outcomes of grade X students of SMA Negeri 4 Palangka Raya in the academic year 2017/2018 using worksheets based on learning cycle 5E. The subjects included in this study are the students of class X MIPA 1 and X MIPA 2, a total of 60 students. Data on students' ability to acquire the concepts will be collected through learning activities using LKS (student worksheets) based on learning cycle 5E, while data on students' concept mastery will be collected through a concept mastery test administered before and after learning. The test results are analyzed using the presentation technique to determine the level of concept mastery, while normalized gain analysis is used to determine the improvement in concept mastery. The result of this study shows that learning with LKS based on learning cycle 5E helps students to be able to: (1) construct the statement of the law of eternity of mass (100%), the law of fixed comparison (100%), the law of multiple comparison (91.67%), the law of volume (93.33%), and Avogadro's law (94.58%). Students' ability to master the concept of basic chemical laws after learning with LKS based on learning cycle 5E reaches an average of 80.42% (good category) with a normalized growth of 0.76 (high category).

### Keywords

Student worksheets, learning cycle 5E, the basic chemical laws

### Intisari

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kemampuan memperoleh dan menguasai konsep hukum-hukum dasar kimia hasil pembelajaran menggunakan lembar kerja siswa berbasis *learning cycle 5E* pada siswa kelas X SMA Negeri 4 Palangka Raya tahun ajaran 2017/2018. Subjek penelitian yang terlibat dalam penelitian ini adalah siswa kelas X MIPA 1 dan X MIPA 2 yang berjumlah 60 siswa. Data kemampuan siswa memperoleh konsep dikumpulkan melalui kegiatan pembelajaran menggunakan LKS berbasis *learning cycle 5E*, sedangkan data penguasaan konsep siswa dikumpulkan melalui tes penguasaan konsep yang dilakukan sebelum dan setelah pembelajaran. Data hasil tes dianalisis menggunakan teknik persentase untuk menentukan tingkat penguasaan konsep, sedangkan untuk menentukan peningkatan penguasaan konsep digunakan *normalized gain score analysis*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran menggunakan LKS berbasis *learning cycle 5E* membantu siswa mampu: (1) mengonstruksi pernyataan hukum kekekalan massa (100%), hukum perbandingan tetap (100%), hukum perbandingan berganda (91,67%), hukum perbandingan volume (93,33%), dan hukum Avogadro (78,33%) serta (2) menerapkan hukum kekekalan massa (95,00%), hukum perbandingan tetap (92,92%), hukum perbandingan berganda (91,25%), hukum perbandingan volume (82,64%), dan hukum Avogadro (94,58%). Kemampuan siswa menguasai konsep hukum-hukum dasar kimia pasca pembelajaran menggunakan LKS berbasis *learning cycle 5E* mencapai rata-rata sebesar 80,42% (kategori baik) dengan *gain score* ternormalkan sebesar 0,76 (kategori tinggi).

### Kata kunci

Lembar kerja siswa, *learning cycle 5E*, hukum-hukum dasar kimia

## 1. PENDAHULUAN

Kimia adalah bagian dari Ilmu Pengetahuan Alam yang mencari jawaban atas pertanyaan apa, mengapa, dan bagaimana gejala-gejala alam khususnya yang berkaitan dengan komposisi, struktur dan sifat, perubahan, dinamika, dan energetika zat (Kemendikbud, 2016). Ilmu kimia yang dipelajari di SMA kelas X masih merupakan konsep dasar yang berfungsi untuk menanamkan sikap ilmiah dalam memecahkan persoalan-persoalan kimia. Penanaman sikap ilmiah dapat terjadi jika terdapat upaya-upaya ke arah peningkatan kualitas pendidikan untuk menghadapi perkembangan ilmu pengetahuan yang semakin pesat. Pembelajaran sains dan penilaian hasil belajar sains, termasuk kimia, harus memperhatikan karakteristik sains sebagai sikap, proses, dan produk (Kemendikbud, 2016).

Salah satu materi kimia yang dipelajari siswa SMA kelas X MIPA adalah hukum-hukum dasar kimia. Karakteristik konsep hukum-hukum dasar kimia adalah suatu konsep yang bersifat konkrit sampai yang bersifat abstrak. Hasil observasi di sekolah menyimpulkan bahwa pemahaman siswa terhadap hukum-hukum dasar kimia masih tergolong kurang memahami dan kurang tertarik terhadap materi tersebut. Beberapa permasalahan yang dialami siswa saat mempelajari hukum-hukum dasar kimia, yaitu siswa menganggap pada ruangan terbuka massa gas tidak mempengaruhi massa sebelum ataupun massa sesudah reaksi yang terjadi pada hukum kekekalan massa dan siswa kurang memahami bahwa angka perbandingan berupa bilangan bulat sederhana pada hukum perbandingan volume juga menunjukkan angka koefisien gas dalam persamaan reaksi. Selain itu, beberapa siswa mengalami kesalahan dalam perhitungan kimia karena siswa kurang memperhatikan jumlah atom penyusun suatu senyawa dan kurang telitinya siswa saat menentukan perbandingan terkecil massa suatu unsur pada konsep hukum perbandingan tetap dan perbandingan berganda. Kurangnya ketertarikan siswa dalam pelajaran kimia yang membuat semangat mereka dalam belajar kimia menjadi pasif, sehingga ini menjadi tantangan bagi guru untuk dapat menciptakan suasana belajar yang dapat membuat siswa lebih aktif mengikuti pelajaran.

Salah satu model pembelajaran yang diduga dapat memacu dalam meningkatkan penguasaan konsep siswa adalah dengan model *learning cycle 5E*. Model pembelajaran memegang peran penting sebagai alat bantu untuk menciptakan proses belajar mengajar yang efektif (Riadi, 2019). *Learning cycle* merupakan rangkaian tahap-tahap kegiatan (*fase*) yang diorganisasi sedemikian rupa sehingga siswa dapat menguasai kompetensi-kompetensi yang harus dicapai dalam pembelajaran dengan jalan berperan aktif. Penerapan *learning cycle* bagi guru, dapat memperluas wawasan dan meningkatkan kreatifitas guru dalam merancang kegiatan pembelajaran. *Learning cycle 5E* terdiri dari 5 tahap yaitu *engagement*, *exploration*, *explanation*, *elaboration*, dan *evaluation* (Eisenkraft dalam Mariya, 2016). Penerapan *learning cycle 5E* dapat

memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengkonstruksi pengetahuan dan pengalaman siswa dengan terlibat secara aktif mempelajari materi secara bermakna dengan bekerja dan berpikir baik secara individu maupun kelompok, sehingga siswa dapat menguasai kompetensi-kompetensi yang harus dicapai dalam pembelajaran.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran *learning cycle 5E* terbukti dapat meningkatkan penguasaan konsep dan keterampilan berpikir kritis siswa (Sulistyowati et al., 2014), dapat merubah cara berpikir siswa, berkembangnya kemampuan berpikir kritis siswa, dan dapat meningkatkan hasil belajar siswa (Handayani, 2017), dapat meningkatkan penguasaan konsep dan keterampilan berpikir kritis siswa (Verawati et al., 2014). Agar siswa dapat belajar secara efektif dalam pembelajaran model *learning cycle 5E*, siswa memerlukan panduan belajar yang dapat memandu mereka dalam setiap tahapan *learning cycle 5E*. Panduan tersebut dapat dibuat dalam bentuk lembar kerja siswa (LKS). Penggunaan panduan belajar berupa LKS yang sesuai, diharapkan siswa dapat belajar secara efektif dalam setiap tahapan *learning cycle 5E*, sehingga siswa dapat memperoleh pemahaman yang lebih baik. Siswa dapat menemukan arahan yang terstruktur dalam memahami materi yang dipelajari pada LKS berbasis *learning cycle 5E*, sehingga pembelajaran bersifat *student centered*. Pada proses pembelajaran terjadi penerimaan informasi dan kemudian informasi tersebut diolah sehingga menghasilkan produk dalam bentuk hasil belajar dan diharapkan mampu mengembangkan kemampuan berpikir siswa.

Penelitian ini mengkaji kemampuan belajar dan penguasaan konsep hukum-hukum dasar kimia hasil pembelajaran menggunakan LKS berbasis *learning cycle 5E* pada siswa kelas X SMA Negeri 4 Palangka Raya tahun ajaran 2017/2018.

## 2. METODOLOGI

Penelitian ini termasuk penelitian *quasi experiment* model "*one groups pretest-posttest design*" yaitu desain penelitian yang terdapat pretes sebelum diberi perlakuan dan postes setelah diberi perlakuan, sehingga dapat membandingkan dengan sebelum dan setelah diberi perlakuan (Sugiyono, 2012). Penelitian dilaksanakan di SMA Negeri 4 Palangka Raya pada semester II tahun ajaran 2017/2018. Pembelajaran menggunakan LKS berbasis *learning cycle 5E* pada konsep hukum-hukum dasar kimia dilaksanakan sebanyak 2 kali pertemuan, yaitu pertemuan 1 meliputi hukum *Lavoisier*, hukum *Proust*, dan hukum *Dalton*, sedangkan pertemuan 2 meliputi hukum *Gay Lussac* dan hukum *Avogadro*. Subjek penelitian yang terlibat dalam penelitian ini adalah siswa kelas X MIPA 1 dan X MIPA 2 yang berjumlah 60 siswa. Kemampuan siswa dalam memperoleh konsep ditelusuri dari hasil pekerjaan siswa pada LKS berbasis *learning cycle 5E*, sedangkan

penguasaan konsep siswa ditelusuri dari hasil jawaban pretes dan postes siswa. Hasil pretes dan postes diolah dan dianalisis untuk mengetahui peningkatan penguasaan konsep siswa pada hukum-hukum dasar kimia.

Data penguasaan konsep siswa dianalisis menggunakan teknik *gain score* (Hake, 1998), dengan persamaan:

$$\langle g \rangle = \frac{S_f - S_i}{100 - S_i}$$

Keterangan:

$\langle g \rangle$  : gain yang dinormalisasikan

$S_f$  : skor posttest

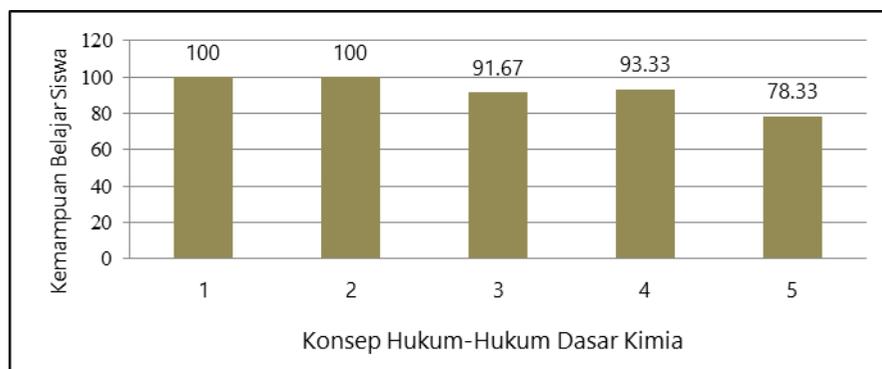
$S_i$  : skor pretest

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

*Learning cycle 5E* terdiri dari 5 tahapan yaitu *engagement*, *exploration*, *explanation*, *elaboration*, dan *evaluation*. Tahap *engagement*, berisi informasi mengenai hukum-hukum dasar kimia yang bertujuan untuk mendapatkan perhatian siswa dalam belajar. Tahap *exploration*, berisi kegiatan diskusi dan penugasan. Tahap *explanation*, berisi kegiatan mempresentasikan hasil *exploration*. Tahap *elaboration*, berisi tambahan informasi dan penugasan. Tahap *evaluation*, berisi soal-soal latihan. Pada setiap tahapan *learning cycle 5E* dalam pembelajaran telah menuntun siswa untuk aktif dalam kegiatan pembelajaran melalui kelompok belajar dengan memberikan kesempatan kepada siswa untuk menjelaskan konsep awal yang didapat, menerapkan konsep dengan tes berupa pengetahuan konseptual dan prosedural, serta merangkum pembelajaran yang telah dilaksanakan. Rata-rata kemampuan siswa mengonstruksi konsep dalam pembelajaran dengan bantuan LKS berbasis *learning cycle 5E* pada tahap *exploration* sebesar 92,67% yang disajikan dalam bentuk grafik dapat dilihat pada Gambar 1.

Gambar 1 merupakan kemampuan siswa mengonstruksi setiap konsep hukum-hukum dasar kimia pada tahap *exploration*. Pada tahap ini, tampilan LKS berbasis *learning cycle 5E* berisi petunjuk yang menuntun proses diskusi masing-masing kelompok belajar sehingga siswa melakukan pengumpulan data/informasi untuk menyatakan ungkapan tiap hukum-hukum dasar kimia. Pada tahap *exploration*, terdapat persentase 91,67% siswa yang dapat menyimpulkan hukum perbandingan berganda, sedangkan 8,33% siswa tidak dapat menyimpulkannya karena kurang memperhatikan jumlah atom penyusun senyawa yang satu dengan yang lainnya sehingga perbandingan massa nitrogen dan oksigen dalam  $N_2O$ ,  $NO$ ,  $N_2O_3$ , dan  $N_2O_4$  adalah sama. Pada hukum perbandingan volume, terdapat persentase 93,33% siswa dapat menyimpulkan hukum perbandingan volume, sedangkan 6,67% tidak dapat menyimpulkannya karena kurang memahami bahwa angka perbandingan berupa bilangan bulat sederhana juga menunjukkan angka koefisien gas dalam persamaan reaksi. Pada hukum *Avogadro* terdapat persentase 78,33% siswa yang dapat menyimpulkan hukum *Avogadro*, sedangkan 21,67% tidak dapat menyimpulkannya karena siswa menganggap pada suhu dan tekanan yang sama, gas-gas yang volumenya sama berarti memiliki koefisien yang sama dan menganggap volume gas sama dengan massa gas. Kemampuan siswa dalam memperoleh konsep hukum-hukum dasar kimia dengan bantuan LKS berbasis *learning cycle 5E* secara keseluruhan (*exploration*, *elaboration*, dan *evaluation*) tertinggi sebesar 100% dan terendah sebesar 67,24%. *Learning cycle 5E* dapat mengembangkan kinerja kelas "*kelas yang hidup*" karena selalu menekankan siswa untuk mengonstruksi sendiri pengetahuannya dan guru lebih berperan sebagai fasilitator bukan sebagai sumber informasi (Shofiah et al., 2018).

Kemampuan siswa menguasai konsep hukum-hukum dasar kimia pasca pembelajaran menggunakan LKS



Gambar 1. Rata-rata kemampuan siswa mengonstruksi konsep

Keterangan:

1 : Hukum kekekalan massa (hukum *Lavoisier*)

3 : Hukum perbandingan berganda (hukum *Dalton*)

5 : Hukum *Avogadro*

2 : Hukum perbandingan tetap (hukum *Proust*)

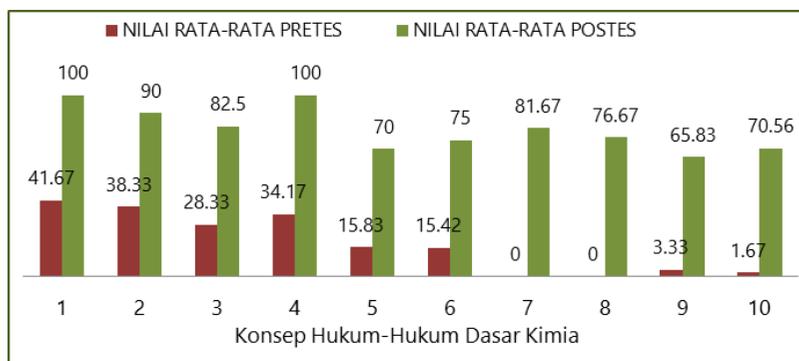
4 : Hukum perbandingan volume (hukum *Gay Lussac*)

berbasis *learning cycle 5E* mencapai rata-rata sebesar 80,42% dengan kategori baik. Pencapaian penguasaan konsep siswa pada pretes dan postes yang disajikan dalam bentuk grafik dapat dilihat pada Gambar 2.

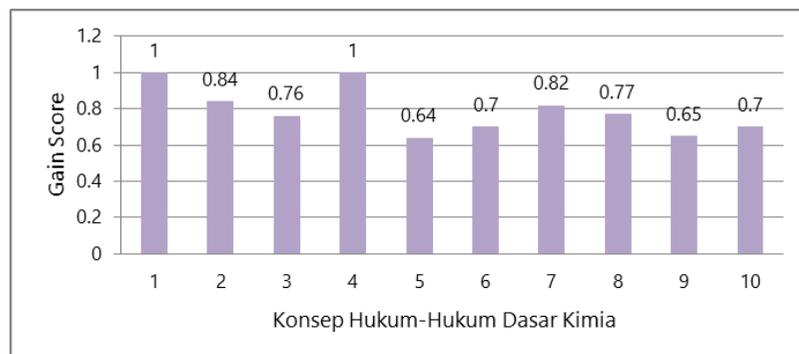
Pasca pembelajaran penguasaan konsep siswa pada hukum-hukum dasar kimia meningkat dengan rata-rata *normalized gain score* sebesar 0,76 dengan kategori tinggi. Data *gain score* menunjukkan bahwa 39 siswa memperoleh *gain score* sebesar 65,00% dengan kategori tinggi ( $g > 0,70$ ) dan 21 siswa memperoleh *gain score* sebesar 35,00% dengan kategori sedang ( $0,3 \leq g < 0,70$ ). Hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran dengan bantuan LKS berbasis *learning cycle 5E* dapat meningkatkan kemampuan kognitif siswa. Penguasaan konsep yang cukup tinggi setelah implementasi model *learning cycle 5E* menunjukkan bahwa tahap-tahap dalam pembelajaran tersebut mampu membantu siswa dalam proses konstruksi konsep, meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa,

dan kemampuan kognitif siswa yang pernah dilaporkan oleh Sulistyowati et al. (2014).

Alternatif pemecahan untuk mengatasi berbagai masalah dalam pembelajaran kimia salah satunya dengan menerapkan metode pembelajaran konstruktivisme siklus belajar 5E disertai LKS untuk meningkatkan penguasaan konsep siswa (Utami et al., 2013). Pembelajaran pada konsep hukum-hukum dasar kimia dengan bantuan LKS berbasis *learning cycle 5E* sebagai bahan ajar dapat membantu siswa untuk mengkonstruksi pengetahuannya sendiri secara mandiri karena terlibat langsung dalam pembelajaran. Memberikan kesempatan kepada siswa untuk dapat menemukan dan mengonstruksi sendiri konsep kimia yang dipelajari dengan cara membandingkan dan menghubungkan pengetahuan awal mereka dengan fakta-fakta yang mereka temukan (Yessi et al., 2019). Model pembelajaran siklus belajar berorientasi pada penciptaan kondisi dan suasana belajar mandiri, aktif, dan



Gambar 2. Nilai rata-rata pretes dan postes untuk setiap konsep



Gambar 3. Gain score untuk setiap konsep

Keterangan:

- 1 : Menjelaskan hukum kekekalan massa (hukum *Lavoisier*)
- 2 : Menentukan massa zat-zat yang terlibat dalam suatu reaksi berdasarkan hukum kekekalan massa
- 3 : Menjelaskan hukum perbandingan tetap (hukum *Proust*)
- 4 : Menentukan perbandingan massa unsur-unsur dalam suatu senyawa berdasarkan hukum perbandingan tetap
- 5 : Menjelaskan hukum perbandingan berganda (hukum *Dalton*)
- 6 : Menentukan perbandingan massa suatu unsur dalam senyawa yang berbeda berdasarkan hukum perbandingan berganda
- 7 : Menjelaskan hukum perbandingan volume (hukum *Gay Lussac*)
- 8 : Menentukan volume gas yang terlibat dalam suatu reaksi berdasarkan hukum perbandingan volume
- 9 : Menjelaskan hukum *Avogadro*
- 10 : Menentukan volume suatu gas pada suhu dan tekanan yang sama berdasarkan hukum *Avogadro*

adanya unsur kerjasama dalam pembelajaran dapat meningkatkan hasil belajar siswa (Sugiantara et al., 2013).

Kemampuan siswa menguasai konsep hukum-hukum dasar kimia dengan bantuan LKS berbasis *learning cycle 5E* mencapai rata-rata sebesar 80,42% dengan kategori baik, tetapi masih terdapat siswa yang masih gagal menguasai konsep. Penguasaan konsep siswa dijamin berdasarkan pengetahuan konseptual dan pengetahuan prosedural pada tiap konsep hukum-hukum dasar kimia. Pengetahuan konseptual berisi pengetahuan yang memiliki karakteristik lebih abstrak dalam mengamati suatu fenomena, sedangkan pengetahuan prosedural berisi pengetahuan "bagaimana" melakukan sesuatu yang sering dalam bentuk deretan atau sejumlah urutan tahap-tahap tertentu yang harus diikuti, seperti penyelesaian perhitungan kimia dengan langkah-langkah penyelesaian yang sudah tersedia. Konsep hukum-hukum dasar kimia, meliputi hukum kekekalan massa, hukum perbandingan tetap, hukum perbandingan berganda, hukum perbandingan volume, dan hukum *Avogadro*.

Pada Gambar 2, penguasaan konsep siswa pada hukum kekekalan massa mengalami peningkatan dengan predikat sangat baik (*normalized gain score* sebesar 1 (konsep 1) dan 0,84 (konsep 2)). Siswa yang menguasai konsep hukum kekekalan massa dapat menjelaskan bahwa pada sistem tertutup, massa zat sebelum dan sesudah reaksi adalah sama. Sedangkan siswa yang tidak dapat menjelaskan konsep hukum kekekalan massa menganggap bahwa pada ruangan terbuka massa gas tidak mempengaruhi massa sebelum ataupun massa sesudah reaksi. Kegagalan konsep semacam ini pernah dilaporkan oleh Norjana et al. (2016).

Pada konsep hukum perbandingan tetap, penguasaan konsep siswa mengalami peningkatan setelah melaksanakan pembelajaran dengan bantuan LKS berbasis *learning cycle 5E* dengan predikat sangat baik (*normalized gain score* sebesar 0,76 (konsep 3) dan 1 (konsep 4)). Siswa yang menguasai konsep hukum perbandingan tetap dapat menjelaskan bahwa senyawa yang sama meskipun berasal dari daerah berbeda atau dibuat dengan cara yang berbeda ternyata mempunyai komposisi yang sama dengan perbandingan massa unsur yang sama pula. Selain itu, siswa dapat menentukan perbandingan sederhana massa unsur-unsur dalam senyawa berdasarkan hukum perbandingan tetap. Sedangkan siswa yang belum menguasai konsep hukum perbandingan tetap beranggapan bahwa menentukan perbandingan massa unsur-unsur dalam senyawa hanya dengan membandingkan massa yang telah diketahui tanpa memperhatikan jumlah atom penyusun suatu senyawa. Kurangnya ketelitian matematis siswa sering terjadi dalam menghitung massa unsur-unsur dalam senyawa berdasarkan hukum perbandingan tetap (Fajriani et al., 2019).

Penguasaan konsep siswa pada hukum perbandingan berganda mengalami peningkatan dengan predikat cukup (*normalized gain score* sebesar 0,64 (konsep 5) dan 0,70 (konsep 6)). Siswa yang menguasai konsep hukum

perbandingan berganda dapat menjelaskan bahwa senyawa-senyawa yang dibentuk oleh dua unsur yang sama, masing-masing memiliki massa yang berbeda dan jika massa salah satu unsur sama, maka perbandingan massa unsur-unsur dalam senyawa tersebut berupa bilangan bulat dan sederhana. Selain itu, siswa juga dapat menentukan perbandingan massa suatu unsur dalam senyawa yang berbeda berdasarkan hukum perbandingan berganda. Sedangkan siswa yang belum menguasai konsep hukum perbandingan berganda beranggapan bahwa perbandingan massa oksigen dalam CO dan CO<sub>2</sub> adalah sama karena terbentuk dari 2 unsur pembentuk senyawa yang sama. Selain itu, ada siswa yang sudah mengerti konsep hukum perbandingan berganda, tetapi kurang teliti dalam menentukan jumlah atom penyusun suatu senyawa serta tidak menuliskan perbandingan sederhana pada tiap unsur pembentuk senyawa. Ashadi (2009) mengungkapkan bahwa siswa yang kemampuan matematikanya rendah cenderung tidak tertarik untuk mempelajari kimia yang muatan matematisnya lebih banyak.

Penguasaan konsep siswa pada hukum perbandingan volume mengalami peningkatan setelah pembelajaran dengan bantuan LKS berbasis *learning cycle 5E* dengan predikat cukup (*normalized gain score* sebesar 0,82 (konsep 7) dan 0,77 (konsep 8)). Siswa yang menguasai konsep hukum perbandingan volume (volume gas yang bereaksi dan volume gas hasil reaksi) dapat menentukan perbandingan koefisien zat pada persamaan reaksi setara untuk reaksi gas dan dapat menentukan volume gas hasil reaksi berdasarkan hukum perbandingan volume. Sedangkan siswa yang belum menguasai konsep hukum perbandingan volume beranggapan bahwa volume gas-gas yang terlibat dalam reaksi selalu sama. Hal ini terjadi karena siswa kurang memahami pengertian hukum perbandingan volume bahwa pada suhu dan tekanan yang sama, volume gas yang bereaksi dan volume gas hasil reaksi berbanding sebagai bilangan bulat sederhana. Hal ini sejalan dengan perolehan hasil penelitian (Norjana et al., 2016) yang mengungkapkan bahwa siswa juga tidak memahami bahwa angka perbandingan berupa bilangan bulat sederhana juga menunjukkan angka koefisien gas dalam persamaan reaksi.

Penguasaan konsep siswa pada hukum *Avogadro* mengalami peningkatan dengan predikat kurang (*normalized gain score* sebesar 0,65 (konsep 9) dan 0,70 (konsep 10)). Predikat penguasaan konsep siswa saat pretes dan postes masih dalam kategori kurang karena klasifikasi tingkat penguasaan konsep siswa berada di persentase  $\leq 70\%$ . Siswa yang menguasai konsep hukum *Avogadro* dapat menjelaskan bahwa perbandingan volume juga menunjukkan perbandingan jumlah partikel (molekul) dan dapat menentukan volume suatu gas pada suhu dan tekanan yang sama berdasarkan hukum *Avogadro*. Sedangkan siswa yang belum menguasai konsep hukum *Avogadro* beranggapan bahwa volume gas sama dengan massa gas. Siswa beranggapan bahwa jika gasnya berbeda walaupun memiliki volume yang sama akan memiliki

jumlah molekul yang berbeda dan hukum Avogadro tidak hanya berlaku pada gas tetapi pada semua molekul yang memiliki volume yang sama, maka akan memiliki jumlah molekul yang sama pula (Asfuriyah et al., 2017).

#### 4. KESIMPULAN

Pembelajaran menggunakan LKS berbasis *learning cycle 5E* membantu siswa mampu: (1) mengonstruksi pernyataan hukum kekekalan massa (100%), hukum perbandingan tetap (100%), hukum perbandingan berganda (91,67%), hukum perbandingan volume (93,33%), dan hukum Avogadro (78,33%) serta (2) menerapkan hukum kekekalan massa (95,00%), hukum perbandingan tetap (92,92%), hukum perbandingan berganda (91,25%), hukum perbandingan volume (82,64%), dan hukum Avogadro (94,58%).

Kemampuan siswa menguasai konsep hukum-hukum dasar kimia pasca pembelajaran menggunakan LKS berbasis *learning cycle 5E* mencapai rata-rata sebesar 80,42% (kategori baik) dengan *gain score* ternormalkan sebesar 0,76 (kategori tinggi).

#### DAFTAR PUSTAKA

- Asfuriyah, I., Haryani, S., & Harjito, H. 2017. *Analisis Pencapaian Kompetensi Kognitif Pada Materi Hukum Dasar Kimia Melalui Two-Tier Test. Prosiding Seminar Nasional Pendidikan, Sains dan Teknologi*, Semarang: 7 Oktober 2017, 177-186. <http://103.97.100.145/index.php/psn12012010/article/view/3057>.
- Ashadi. 2009. *Kesulitan Belajar Kimia Bagi Siswa Sekolah Menengah*. <https://library.uns.ac.id/kesulitan-belajar-kimia-bagi-siswa-sekolah-menengah/>.
- Fajriani, G. N., Sopandi, W., & Kadarohman, A. 2019. Miskonsepsi Siswa Yang Menggunakan Teks Perubahan Konseptual Mengenai Hukum-Hukum Dasar Kimia. *Orbital: Jurnal Pendidikan Kimia*, 3(1), 30-41. <https://doi.org/10.19109/ojpk.v3i1.3361>.
- Hake, R. R. 1998. Interactive-engagement versus traditional methods: A six-thousand-student survey of mechanics test data for introductory physics courses. *American journal of Physics*, 66(1), 64-74.
- Handayani, S. 2017. *Pengaruh Model Pembelajaran Inquiri Berbasis Learning Cycle 5E Terhadap Kemampuan Berfikir Kritis Siswa Kelas IV MIN Sekabupaten Lombok Tengah* (Thesis, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim). <http://etheses.uin-malang.ac.id/id/eprint/9965>.
- Kemendikbud. 2016. *Silabus Mata Pelajaran Sekolah Menengah Atas/Madrasah Aliyah SMA/MA Mata Pelajaran Kimia*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Mariya, L. 2016. *Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Learning Cycle 7-E Materi Pemanasan Global Untuk Menumbuhkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa*. (Thesis, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Lampung). <http://digilib.unila.ac.id/24139/>.
- Norjana, R., Santosa, S., & Joharmawan, R. 2016. Identifikasi Tingkat Pemahaman Konsep Hukum-Hukum Dasar Kimia dan Penerapannya Dalam Stoikiometri Pada Siswa Kelas X IPA di MAN 3 Malang. *J-PEK (Jurnal Pembelajaran Kimia)*, 1(2), 42-49. <http://journal2.um.ac.id/index.php/j-pek/article/view/768>.
- Riadi, A. 2019. Penggunaan Model Pembelajaran Learning Cycle Untuk Meningkatkan Ketuntasan Belajar Peserta Didik Pada Konsep Pencernaan di Kelas XI MIPA 1 SMA Negeri 1 Gemolong Semester 2 Tahun Pelajaran 2019/2020. *Jurnal Pendidikan*, 28(2), 205-216. <http://journal.univetbantara.ac.id/index.php/jp/article/view/348>.
- Shofiah, S., Lukito, A., & Siswono, T. Y. E. 2018. Pembelajaran Learning Cycle 5E Berbasis Pengajaran Masalah Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas X Pada Topik Trigonometri. *Kreano, Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif*, 9(1), 54-62. <http://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/kreano>.
- Sugiantara, I. P., Kusmariyati, N., & Margunayasa, I. G. 2013. Pengaruh Model Pembelajaran Learning Cycle 5E Terhadap Hasil Belajar IPA Siswa Kelas V di Gugus VII Kecamatan Buleleng. *MIMBAR PGSD Undiksha*, 1(1). <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JJPGSD/article/view/673>.
- Sugiyono. 2012. *Metode Penelitian Pendidikan: Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sulistiyowati, N., Suyatno, M. S., Poedjastoeti, S., & Si, M. 2014. *Pembelajaran Kimia Dengan Model Learning Cycle 5E Untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep dan Keterampilan Berfikir Kritis Siswa SMK Pada Pokok Bahasan Termokimia*. In *Jurnal Prosiding Seminar Nasional Kimia*, Universitas Surabaya, September 2014 (pp. 107-114). <https://scholar.google.com/citations?user=uJo5SucAAAAJ&hl=en>.
- Utami, B., Hastuti, B., Yamtinah, S., Padmini, S., & Arroyan, F. 2013. Penerapan Siklus Belajar 5E Disertai LKS Untuk Peningkatan Kualitas Proses dan Hasil Belajar Kimia. *Jurnal Cakrawala Pendidikan*, (2). <https://journal.uny.ac.id/index.php/cp/article/view/1490>.
- Verawati, E., Suyatno, S., & Widodo, W. 2014. Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis Model Learning Cycle 5E Untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep dan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMK Pada Materi Pokok Laju Reaksi. *JPPS (Jurnal Penelitian Pendidikan Sains)*, 3(2), 376-386. <http://dx.doi.org/10.26740/jpps.v3n2.p376-386>.
- Yessi, M., Sudyana, I. N., & Fatah, A. H. 2019. Pembelajaran Asam Basa Menggunakan LKS Berbasis Learning Cycle 7E Untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep dan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMA. *Quantum: Jurnal Inovasi Pendidikan Sains*, 10(1), 27-37. <http://dx.doi.org/10.20527/quantum.v10i1.5687>.