

Efektivitas LKS Larutan Penyangga Berbasis *Discovery Learning* untuk Meningkatkan KPS Ditinjau dari Gender

Nandha Ervina*, Ila Rosilawati, Noor Fadiawati

*FKIP Universitas Lampung, Jl. Prof. Dr. Soemantri Brojonegoro No. 1 Bandar Lampung

* e-mail: nandhaervina134@gmail.com, Telp: +6285769837714

Received: Oct 2017, 13th

Accepted: Oct 2017, 30th

Online Published: Nov 2017, 3rd

Abstract: *The Effectiveness of buffer solution student worksheet's based on discovery learning to improve the SPS from gender. This research aimed to describe the effectiveness of buffer solution student worksheet's based on dicoverly learning to impove the SPS related to gender. The method of the research was quasi experimental with 2x2 factorial design. The population was students of grade XI IPA SMA Al-Azhar 3 Bandar Lampung on academic year 2016-2017 with the 11th of science 2 and 11th of science 4 as sample that which was obtained by using purposive sampling technique. Instruments used were students' worksheets based discovery learning and conventional, pretest and posttest question. The statistical analysis used two ways ANOVA, t test and t' test. The research result showed that there was no relation between learn using student worksheet's and gender to SPS, student worksheet's on learning using was effective to improve the SPS, male student SPS's was lower than female student SPS's that used student worksheet's based on discovery learning.*

Keywords: *buffer solution, gender, SPS, students' worksheets*

Abstrak: Efektivitas LKS larutan penyangga berbasis *discovery learning* untuk meningkatkan KPS ditinjau dari *gender*. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan efektivitas LKS larutan penyangga berbasis *discovery learning* untuk meningkatkan KPS ditinjau dari *gender*. Metode penelitian menggunakan kuasi eksperimen dengan desain faktorial 2x2. Populasi penelitian adalah semua siswa kelas XI IPA SMA Al-Azhar 3 Bandar Lampung T.P 2016-2017 dengan kelas XI IPA 2 dan XI IPA 4 sebagai sampel penelitian yang diambil dengan teknik *purposive sampling*. Instrumen yang digunakan adalah LKS berbasis *discovery learning* dan konvensional, soal pretes dan postes. Analisis statistik menggunakan uji ANOVA *two ways*, uji *t* dan uji *t'*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa; tidak terdapat interaksi antara pembelajaran menggunakan LKS dan *gender* terhadap KPS, pembelajaran menggunakan LKS efektif untuk meningkatkan KPS, dan KPS siswa laki-laki yang menggunakan LKS berbasis *discovery learning* lebih rendah daripada siswa perempuan yang menggunakan LKS berbasis *discovery learning*.

Kata kunci: *gender, KPS, larutan penyangga, LKS*

PENDAHULUAN

Permendikbud Nomor 59 Tahun 2014 menjelaskan bahwa penggunaan pendekatan ilmiah dalam pembelajaran dapat diperkuat dengan menerapkan model pembelajaran berbasis penyingkapan/penelitian. Salah satu kompetensi dasar (KD) kelas XI (sebelas) semester genap dalam kurikulum 2013 adalah KD 3.13

Menganalisis peran larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup dan KD 4.13 Merancang, melakukan dan menyimpulkan serta menyajikan hasil percobaan untuk menentukan sifat larutan penyangga (Tim Penyusun, 2014).

Discovery learning adalah suatu model untuk mengembangkan cara belajar aktif yang dapat mengarahkan

peserta didik belajar menemukan suatu konsep, menemukan informasi, dan dapat memecahkan masalah yang sedang dihadapi (Hosnan, 2014). Pada tahapan *discovery learning* dapat mengarahkan peserta didik untuk dapat memahami konsep, arti, dan hubungan, melalui proses intuitif untuk akhirnya sampai kepada suatu kesimpulan.

Adapun tahapan pada model *discovery learning* yaitu *stimulation* (pemberian rangsangan), *problem statement* (identifikasi masalah), *data collection* (pengumpulan data), *data processing*, *verification* (pembuktian), dan tahapan *generalization* (pengambilan kesimpulan) (Hosnan, 2014). Salah satu sumber dan media pembelajaran yang dapat membantu proses pembelajaran adalah lembar kerja siswa (LKS). LKS merupakan perangkat pembelajaran yang penting untuk membantu siswa untuk meningkatkan pemahaman siswa mengenai materi yang harus mereka kuasai dan agar siswa dapat berpartisipasi atau ikut berperan dalam kegiatan di kelas (Taslidere, 2013).

Menurut Kaymakcy (2012), LKS merupakan salah satu bahan yang paling penting untuk mencapai tujuan dari aktivitas pembelajaran LKS merupakan suatu alat bantu untuk menyampaikan pesan kepada siswa yang digunakan oleh guru dalam proses pembelajaran. LKS dapat mempermudah guru dalam menyampaikan suatu materi pembelajaran dan mengefektifkan waktu, serta akan menimbulkan interaksi antara guru dengan siswa dalam proses pembelajaran (Senam. dkk, 2008).

LKS berbasis *discovery learning* pada materi larutan penyangga yang akan diuji keefektifannya memiliki beberapa tahapan yaitu tahap pertama stimulasi, yaitu siswa diberikan suatu

permasalahan atau fenomena yang terjadi seperti siswa mengamati gambar macam-macam buah-buahan dan makanan yang dapat mempengaruhi pH dalam tubuh. Kemudian siswa diminta menuliskan permasalahan dan hipotesis pada tahap *problem statement* (identifikasi masalah), seperti siswa identifikasi

Agar mampu membuktikan kebenaran hipotesis siswa diminta mengumpulkan data dengan melakukan percobaan larutan penyangga dan mengolah data hasil percobaannya sendiri. Menurut Manzoor (2009) menyatakan bahwa pendekatan dengan menggunakan penyelidikan/penelitian membuat siswa tertarik untuk menemukan hipotesa hasil percobaan dan siswa dapat mengatasi kesulitan dan kendala-kendala selama melakukan pembelajaran.

Pada tahap ketiga dan keempat yaitu siswa melakukan pengumpulan data dan pengolahan data. Pada tahap pengumpulan data, guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengumpulkan informasi sebanyak-banyaknya yang relevan untuk membuktikan benar atau tidaknya hipotesis dan tahap pengolahan data siswa akan mendapatkan pola informasi yang telah diperoleh oleh para peserta didik baik melalui wawancara, observasi, dan sebagainya sehingga dapat membuktikan kebenarannya dalam tahap pembuktian (Hosnan, 2014).

Pada tahap pembuktian siswa telah menemukan pengetahuannya sendiri yaitu siswa mengelompokkan larutan yang termasuk penyangga dan bukan penyangga, mengelompokkan larutan yang termasuk dalam larutan penyangga asam dan penyangga basa, serta siswa dapat menyebutkan komponen penyusun larutan penyangga asam dan penyangga basa. Tahap

generalisasi akan dibuat kesimpulan yaitu siswa dapat menyimpulkan pengertian dari larutan penyangga. Hasil penelitian Putrayasa. dkk, (2014) menyatakan bahwa model *discovery learning* dapat meningkatkan hasil belajar siswa.

Keterampilan proses bertujuan untuk mengembangkan kreativitas siswa dalam belajar, sehingga secara aktif dapat mengembangkan dan menerapkan kemampuannya. Adanya LKS berbasis *discovery learning* dapat juga melatih keterampilan proses sains siswa (KPS). KPS adalah keterampilan intelektual, sosial, dan fisik terkait dengan kemampuan-kemampuan yang mendasar yang dimiliki, dikuasai dan diaplikasikan dengan suatu kegiatan ilmiah untuk memperoleh produk sains, sehingga para ilmuwan dapat menemukan sesuatu yang baru (Zubaidah. dkk, 2014).

KPS memiliki pengaruh yang besar pada pendidikan sains karena keterampilan ini membantu siswa untuk mengembangkan keterampilan mental yang lebih tinggi, seperti berpikir kritis, pengambilan keputusan dan pemecahan masalah (Ergul. dkk, 2011). Terdapat berbagai keterampilan dalam KPS, keterampilan-keterampilan tersebut terdiri dari KPS dasar dan KPS terintegrasi. KPS dasar terdiri dari enam keterampilan yakni mengamati, mengklasifikasi, mengukur, memprediksi, menyimpulkan, dan mengkomunikasikan (Dimiyati dan Moedjiono, 2015).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Sukawati (2016) di SMA Negeri 1 Bandar Lampung, menunjukkan bahwa pembelajaran kimia menggunakan kurikulum 2013 masih dominan dengan menggunakan metode ceramah yang berpusat pada guru. Pembelajaran kimia pada materi

larutan penyangga di sekolah menggunakan LKS, namun LKS yang digunakan hanya berisi rangkuman materi, latihan-latihan soal dan bukan LKS yang dapat menemukan konsep. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Oktafianto (2014) menyatakan bahwa LKS berbasis *discovery learning* dapat efektif untuk mengembangkan keterampilan proses sains pada pembelajaran praktikum IPA. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Jannah & Sifak (2015) menyatakan bahwa LKS berbasis *discovery learning* dapat meningkatkan KPS pada materi pemanasan global.

Faktor yang dapat mempengaruhi hasil belajar siswa adalah *gender*. Chaplin & Kartono (1989), menyatakan bahwa adanya perbedaan-perbedaan antara laki-laki dan perempuan antara lain: perempuan pada umumnya perhatiannya tertuju pada hal-hal yang bersifat konkrit, praktis, emosional dan personal, sedangkan kaum laki-laki tertuju pada hal-hal yang bersifat intelektual, abstrak dan objektif. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Sumarna (2013) menunjukkan bahwa penelitiannya tidak ditemukan perbedaan yang signifikan antara pemahaman konsep siswa laki-laki dan perempuan pada level simbolik materi hidrolisis garam ($p=0,87$). Penelitian lain yang dilakukan oleh Haryono. dkk., (2017) menunjukkan hasil yang berbeda, yaitu *gender* tidak memberikan pengaruh yang signifikan pada hasil belajar kimia pada materi hukum-hukum dasar kimia.

Namun terdapat faktor lain selain *gender* yaitu sikap ilmiah siswa menurut Veloo (2013) bahwa sikap ilmiah memiliki pengaruh terhadap pemahaman konsep siswa karena sikap ilmiah yang dimiliki oleh siswa mampu untuk mendorong mereka

agar lebih tertarik dan terlibat dalam pembelajaran IPA sehingga pemahaman konsep siswa juga lebih baik. Sikap ilmiah siswa dapat mempengaruhi hasil belajar siswa. Adapun penelitian mengenai sikap ilmiah yaitu dilakukan oleh Wahyudi (2011) yang menyatakan bahwa sikap ilmiah mahasiswa mempengaruhi prestasi belajar mahasiswa baik pada aspek kognitif, afektif, dan psikomotorik. Mahasiswa dengan sikap ilmiah yang tinggi memiliki prestasi belajar yang baik daripada mahasiswa dengan sikap ilmiah rendah.

Berdasarkan uraian di atas, maka pada artikel ini akan dijabarkan LKS larutan penyangga berbasis *discovery learning* untuk meningkatkan KPS ditinjau dari *gender*.

METODE

Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu kuasi eksperimen dengan desain faktorial 2x2 (Freankel. dkk, 2012). Populasi dalam penelitian ini adalah semua siswa kelas XI IPA SMA Al-Azhar 3 Bandar Lampung T.P. 2016-2017 yang berjumlah 235 siswa yang tersebar dalam enam kelas. Sampel penelitian ini diambil dengan teknik *purposive sampling* dan diperoleh kelas XI IPA 2 sebagai kelas eksperimen dengan pembelajaran menggunakan LKS berbasis *discovery learning* sebanyak 3 LKS dan XI IPA 4 sebagai kelas kontrol dengan pembelajaran menggunakan LKS konvensional.

Variabel yang terdapat dalam penelitian ini yaitu variabel bebas adalah LKS yang digunakan. Variabel kontrol adalah tingkat kedalaman materi dan guru mengajar. Variabel terikat berupa KPS siswa dan variabel moderat berupa *gender*. Instrumen

yang digunakan dalam penelitian ini adalah LKS berbasis *discovery learning* hasil pengembangan Hening (2016), LKS konvensional, soal pretes dan postes dan lembar observasi sikap ilmiah siswa saat proses pembelajaran. Instrumen penelitian yang digunakan divalidasi oleh ahli dengan cara *judgment*. Data yang diperoleh berupa data utama yaitu data pretes dan postes yang diambil dengan mengerjakan soal dan data pendukung merupakan data sikap ilmiah siswa tiap indikator yang diambil dengan menggunakan lembar observasi sikap ilmiah siswa.

Sebelum dilaksanakan pembelajaran, dilakukan terlebih dahulu pretes di kedua kelas penelitian. Data skor pretes yang diperoleh diubah menjadi nilai dengan menggunakan rumus berikut:

$$\text{Nilai siswa} = \frac{\sum \text{skor yang diperoleh}}{\sum \text{skor maksimum}} \times 100$$

Kemudian nilai pretes dihitung rata-ratanya dan dicocokkan dengan *statistical matching* yaitu melalui uji kesamaan dua rata-rata. Sebelum diuji terlebih dahulu dilakukan uji normalitas dan homogenitas agar dapat mengetahui apakah kedua kelas penelitian berdistribusi normal dan memiliki varians yang homogen.

Pada uji normalitas kriteria uji yaitu terima H_0 jika $\chi^2_{\text{hitung}} \leq \chi^2_{\text{tabel}}$ pada taraf signifikan 5% artinya sampel penelitian berasal dari populasi yang berdistribusi normal. Pada uji homogenitas kriteria uji yaitu terima H_0 jika $F_{\text{hitung}} \leq F_{\text{tabel}}$ pada taraf signifikan 5% artinya kedua kelas penelitian mempunyai varians yang homogen. Artinya kedua kelas dalam penelitian dikatakan *matching*.

Selanjutnya dilakukan pembelajaran pada kelas eksperimen dan

kelas kontrol lalu diadakan postes. Data nilai pretes dan postes digunakan untuk menghitung *n-gain* KPS siswa, *n-gain* KPS siswa laki-laki dan *n-gain* KPS siswa perempuan dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$n\text{-gain} <g> = \frac{\text{nilai postes}-\text{nilai pretes}}{\text{nilai maksimal}-\text{nilai pretes}}$$

Kriteria *n-gain* “tinggi” jika $n\text{-gain} \geq 0,7$; skor *n-gain* “sedang” jika $0,3 \leq n\text{-gain} < 0,7$; dan skor *n-gain* “rendah” $< 0,3$ (Hake, 2002). Nilai *n-gain* yang diperoleh selanjutnya untuk pengujian hipotesis.

Hipotesis 1. H_0 : Tidak terdapat interaksi antara penggunaan LKS dengan *gender* terhadap KPS pada materi larutan penyangga. H_1 : Terdapat interaksi antara penggunaan LKS dengan *gender* terhadap KPS pada materi larutan penyangga.

Hipotesis 2. H_0 : Rata-rata *n-gain* KPS dengan pembelajaran menggunakan LKS berbasis *discovery learning* pada lebih rendah atau sama dengan LKS konvensional pada materi larutan penyangga. H_1 : Rata-rata *n-gain* KPS dengan pembelajaran menggunakan LKS berbasis *discovery learning* lebih tinggi daripada LKS konvensional pada materi larutan penyangga.

Pada pengujian hipotesis 1 dan hipotesis 2 dengan menggunakan ANOVA *two ways* dengan bantuan SPSS 17.0 for Windows. Kriteria ujinya yaitu terima H_0 jika nilai sig pada $LKS * gender > 0,05$ dan tolak H_0 jika sebaliknya. Kriteria uji untuk hipotesis 2 yaitu terima H_0 jika nilai sig pada $LKS > 0,05$ dan tolak H_0 jika sebaliknya.

Hipotesis 3. H_0 : Rata-rata *n-gain* KPS siswa laki-laki dengan pembelajaran menggunakan LKS

berbasis *discovery learning* lebih rendah daripada pembelajaran menggunakan LKS konvensional pada materi larutan penyangga. H_1 : Rata-rata *n-gain* KPS siswa laki-laki dengan pembelajaran menggunakan LKS konvensional pada materi larutan penyangga.

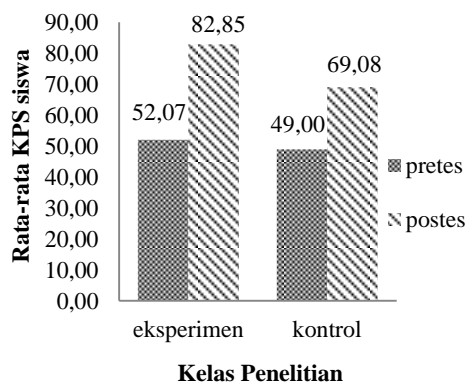
Hipotesis 4. H_0 : Rata-rata *n-gain* KPS siswa perempuan dengan pembelajaran menggunakan LKS berbasis *discovery learning* lebih rendah daripada pembelajaran menggunakan LKS konvensional pada materi larutan penyangga. H_1 : Rata-rata *n-gain* KPS siswa perempuan dengan pembelajaran menggunakan LKS berbasis *discovery learning* lebih tinggi daripada dengan pembelajaran menggunakan LKS konvensional pada materi larutan penyangga.

Hipotesis 5. H_0 : Rata-rata *n-gain* KPS siswa laki-laki dengan pembelajaran menggunakan LKS berbasis *discovery learning* lebih rendah daripada dengan siswa perempuan dengan pembelajaran menggunakan LKS berbasis *discovery learning* pada materi larutan penyangga. H_1 : Rata-rata *n-gain* KPS siswa laki-laki dengan pembelajaran menggunakan LKS berbasis *discovery learning* lebih tinggi daripada dengan siswa perempuan dengan pembelajaran menggunakan LKS berbasis *discovery learning* pada materi larutan penyangga.

Pengujian hipotesis 3 dan hipotesis 4 menggunakan uji perbedaan dua rata-rata yaitu uji t' . Kriteria ujinya yaitu tolak H_0 jika $t' \geq t_{\text{tabel}}$. Terima H_0 jika sebaliknya. Hipotesis 5 menggunakan uji perbedaan dua rata-rata menggunakan uji t . Kriteria ujinya yaitu tolak H_0 jika $t_{\text{hitung}} > t_{\text{tabel}}$ pada taraf signifikan 5%. Terima H_0 jika sebaliknya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian diperoleh data berupa rata-rata nilai pretes dan postes KPS siswa yang disajikan pada Gambar 1 sebagai berikut:



Gambar 1. Rata-rata pretes dan postes KPS siswa

Berdasarkan Gambar 1 dapat terlihat bahwa KPS siswa mengalami peningkatan baik pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Peningkatan pada kelas eksperimen sebesar 30,78 lebih besar daripada peningkatan kelas kontrol sebesar 20,08. Hal tersebut menunjukkan bahwa KPS siswa kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol.

Sebelum menguji kesamaan dua rata-rata, maka dilakukan terlebih dahulu uji prasyarat analisis yaitu uji normalitas dan uji homogenitas dengan hasil sebagai berikut:

Tabel 1. Data normalitas nilai pretes KPS

Kelas	χ^2_{hitung}	χ^2_{tabel}	Hasil
Eksperimen	6,69	7,81	Normal
Kontrol	3,29	7,81	Normal

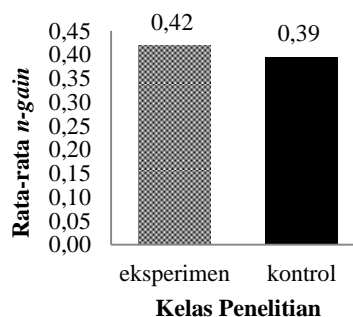
Berdasarkan Tabel 1 terlihat bahwa kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki harga χ^2_{hitung} yang lebih kecil daripada χ^2_{tabel} . Disimpulkan bahwa terima H_0 atau dengan kata lain sampel (kelas eksperimen

dan kelas kontrol) berasal dari populasi yang berdistribusi normal Hasil uji homogenitas yang diperoleh F_{hitung} sebesar 1,98 dan F_{tabel} sebesar 1,98 maka disimpulkan bahwa kedua kelas penelitian mempunyai varians yang homogen.

Selanjutnya dilakukan uji kesamaan dua rata-rata dengan uji t . Hasil uji t diperoleh nilai t_{hitung} sebesar 1,22 dan t_{tabel} sebesar 1,67 maka dapat disimpulkan bahwa terima H_0 artinya, rata-rata kemampuan awal KPS siswa dengan pembelajaran menggunakan *discovery learning* sama dengan rata-rata kemampuan awal KPS siswa dengan pembelajaran konvensional. Berdasarkan kesimpulan tersebut dapat dilakukan penelitian di kedua kelas tersebut.

Interaksi antara pembelajaran menggunakan LKS dengan gender terhadap KPS siswa pada materi larutan penyangga

Data rata-rata n -gain KPS siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol yang disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Rata-rata n -gain KPS

Berdasarkan Gambar 2 terlihat bahwa rata-rata n -gain KPS siswa kelas eksperimen lebih tinggi daripada rata-rata n -gain KPS siswa kelas kontrol. Selanjutnya dilakukan pengujian hipotesis dengan menggunakan uji ANOVA two ways. Sebelum dilakukan uji t , maka

dilakukan uji prasyarat analisis yaitu uji normalitas dan uji homogenitas terhadap *n-gain* KPS siswa.

Hasil uji normalitas *n-gain* KPS siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol seperti yang disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil uji normalitas *n-gain* KPS

Kelas	χ^2_{hitung}	χ^2_{tabel}	Hasil
Eksperimen	7,29	7,81	Normal
Kontrol	3,03	7,81	Normal

Berdasarkan Tabel 2 disimpulkan bahwa kelas eksperimen dan kelas kontrol berasal dari populasi yang berdistribusi normal. Selanjutnya hasil homogenitas diperoleh F_{hitung} sebesar 1,14 dan F_{tabel} sebesar 1,9 maka disimpulkan bahwa kedua kelas penelitian mempunyai varians yang homogen. Selanjutnya dilakukan uji hipotesis 1 dengan uji ANOVA two ways.

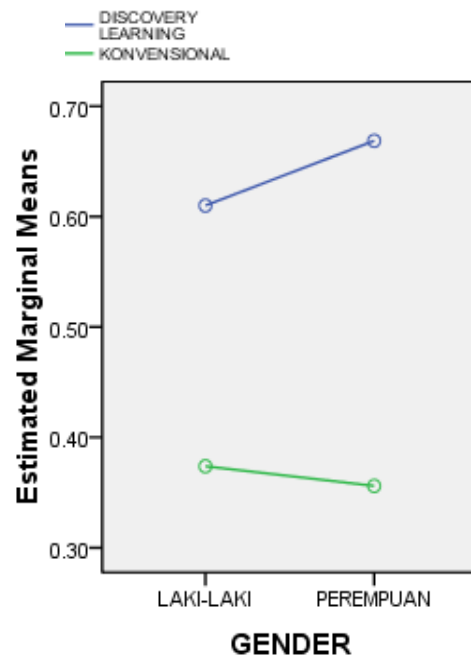
Hasil uji ANOVA two ways sebagai berikut:

Tabel 3. Data uji ANOVA two ways *n-gain* KPS

Kategori	F	Sig	Hasil
LKS	26,70	0,00	Tolak H_0
LKS*Gender	0,51	0,47	Terima H_0

Pada Tabel 3 disimpulkan bahwa terima H_0 , yaitu tidak ada interaksi yang signifikan antara pembelajaran yang menggunakan LKS terhadap KPS siswa pada materi larutan penyangga ditinjau dari *gender*. Hasil penelitian dapat ditunjukkan dalam bentuk diagram plot interaksi pembelajaran menggunakan LKS dengan *gender* terhadap KPS. Adanya garis yang sejajar dalam diagram plot menggambarkan tidak adanya interaksi dari dua variabel yaitu pembelajaran yang menggunakan

LKS dengan *gender* siswa yang berbeda. Garis yang berwarna biru menggambarkan rata-rata *n-gain* KPS siswa yang diberi perlakuan pembelajaran dengan menggunakan LKS berbasis *discovery learning*. Sedangkan garis yang berwarna hijau menggambarkan rata-rata *n-gain* KPS siswa yang diberi perlakuan pembelajaran dengan menggunakan LKS konvensional yang dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Diagram plot interaksi pembelajaran menggunakan LKS dengan *gender* terhadap KPS

Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Haryono. dkk, (2017) yang menyatakan bahwa tidak terdapat interaksi antara penggunaan LKS dengan *gender* terhadap KPS.

Efektivitas LKS berbasis *discovery learning* pada materi larutan penyangga dalam meningkatkan KPS siswa

Berdasarkan hasil uji ANOVA two ways diperoleh *n-gain* KPS pada

kategori LKS pada Tabel 3 dapat disimpulkan tolak H_0 , artinya LKS berbasis *discovery learning* materi larutan penyangga efektif untuk meningkatkan KPS siswa pada larutan penyangga. Hal tersebut sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Oktafianto (2014) yang menyatakan bahwa LKS berbasis *discovery learning* efektif untuk mengembangkan KPS pada pembelajaran praktikum IPA. Serta penelitian yang dilakukan oleh Jannah & Sifak (2015) menyatakan bahwa LKS berbasis *discovery learning* dapat meningkatkan KPS pada materi pemanasan global.

Hal tersebut bisa terjadi karena pada setiap pertemuan siswa diberikan LKS berbasis *discovery learning*. Pembelajaran menggunakan LKS berbasis *discovery learning* pada materi larutan penyangga di kelas eksperimen meliputi enam tahap yaitu tahap *stimulation*, tahap *problem statement* (identifikasi masalah), *data collection* (pengumpulan data), *data processing* (pengolahan data), *verification* (pembuktian), dan tahapan *generalization* (Hosnan, 2014).

Tahap *stimulation* (pemberian rangsangan) pada tahap ini siswa disajikan fenomena larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari. Misalnya pada LKS 1, siswa guru mengajukan fenomena larutan penyangga yaitu menampilkan gambar dan wacana yang tertera di dalam LKS tentang berbagai jenis makanan dan obat-obatan yang dikonsumsi oleh tubuh, baik itu mengandung asam atau basa, yang kemudian tidak mengubah pH darah.

Pada tahap ini KPS siswa yang dapat dilatihkan yaitu keterampilan mengamati. Kegiatan mengamati gambar dan wacana pada LKS tersebut siswa dapat mengajukan

pertanyaan misalkan “mengapa pada gambar tersebut makanan dan obat-obatan yang dikonsumsi oleh tubuh yang mengandung asam atau basa tidak mengubah pH dalam darah?”. Guru selanjutnya mengarahkan kepada siswa untuk menyelesaikan masalah yang ada di LKS pada materi larutan penyangga.

Pada LKS 1 siswa masih sulit untuk mengamati fenomena yang telah guru berikan akan tetapi pada LKS 2 dan LKS 3 siswa mulai terbiasa dalam mengamati sehingga sikap ilmiah siswa mulai meningkat yaitu terdapat pada indikator antusiasme, mengajukan pertanyaan dan mengemukakan pendapat serta keterampilan mengamati siswa semakin meningkat. Hal ini terjadi karena pada pembelajaran yang ditetapkan sebelumnya tidak menggunakan LKS sehingga siswa belum terbiasa menggunakan LKS.

Tahap *problem statement* (identifikasi masalah). Pada tahap ini siswa dapat dilatihkan keterampilan merumuskan hipotesis. Misalnya pada LKS 1 siswa diminta untuk mengidentifikasi hubungan berbagai jenis makanan dan obat-obatan yang dikonsumsi oleh tubuh yang kemudian dihubungkan dengan pH darah. Kemudian siswa dibimbing oleh guru untuk menemukan hipotesis dari masalah tersebut, siswa terlihat masih kesulitan untuk mengidentifikasi masalah dan menghipotesis LKS tersebut.

Tahap *data collection* (pengumpulan data). Pada tahap ini siswa dilatihkan keterampilan mengamati tabel hasil percobaan dan keterampilan mengelompokkan (klasifikasi). Misalnya pada LKS 1, siswa diminta untuk menentukan terlebih dahulu variabel kontrol, variabel bebas, dan variabel terikat sebelum melakukan

percobaan larutan penyangga. Percobaan ini bertujuan untuk memberikan kesempatan bagi siswa untuk memanfaatkan panca inderanya semaksimal mungkin dalam melakukan percobaan seperti mengamati perubahan larutan-larutan sebelum dan sesudah dilakukan suatu perlakuan. Kemudian siswa membuat prosedur percobaan berdasarkan wacana yang sebelumnya telah diberikan dan menentukan alat dan bahan untuk melakukan percobaan pada larutan penyangga. Selanjutnya siswa membuat tabel hasil pengamatan percobaan larutan penyangga yang sebelumnya sudah dibimbing oleh guru.

Tahap *data processing* (pengolahan data). Pada tahap ini terdapat tahapan KPS siswa yang dapat dilatihkan antara lain keterampilan mengelompokkan (klasifikasi) dan keterampilan mengamati. Pada LKS 1 siswa diminta untuk mengamati perubahan harga pH pada tabel hasil pengamatan. Seperti yang dilakukan oleh kelompok 4, mereka mampu menjawab pertanyaan seperti berikut “bagaimana perubahan pH campuran larutan asam asetat (CH_3COOH) dengan larutan natrium asetat (CH_3COONa) dan campuran larutan NH_4OH dengan NH_4Cl sebelum dan sesudah ditambahkan sedikit HCl, NaOH, dan aquades?” dan kelompok 4 menjawab “kecenderungan pH campuran larutan setelah diberikan penambahan sedikit asam, basa, dan aquades harga pHnya cenderung tetap atau tidak mengalami perubahan”.

Tahap *verification* (pembuktian). Pada tahap pembuktian, siswa telah menemukan jawaban dari permasalahan, kemudian siswa melakukan pemeriksaan secara cermat untuk membuktikan benar atau tidaknya hipotesis yang ditetapkan tersebut,

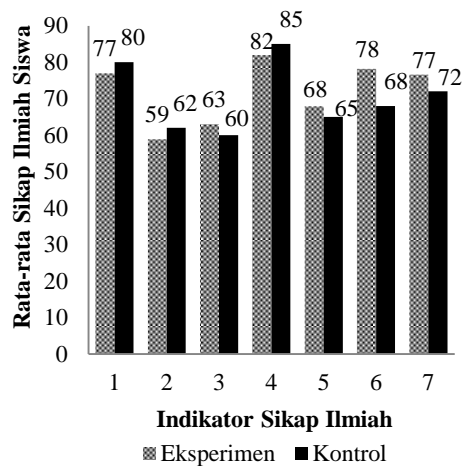
kemudian dihubungkan dengan hasil pengolahan data. Pada tahap ini siswa dapat dilatihkan KPS nya yaitu keterampilan menafsirkan (interpretasi). Tahap *generalization* (pengambilan kesimpulan). Pada tahap ini siswa diminta untuk menarik kesimpulan dari pengetahuan yang telah diperoleh dan dapat dipertanggung jawabkan. Kemudian siswa mengkomunikasikan hasilnya dengan kelompok lain dapat melatih KPS siswa yaitu keterampilan mengkomunikasi.

Siswa menjawab permasalahan yang sangat bervariasi sehingga guru membimbing siswa untuk mendapatkan jawaban yang relevan yang pada akhirnya didapatkan kesimpulan dari pemecahan masalah tersebut. Melalui kebebasannya dalam mengolah semua informasi yang mereka dapatkan kemudian mengaitkannya dengan pengetahuan awalnya yang dimiliki siswa, melalui proses ini membawa siswa mengembangkan kemampuan berpikirnya.

Pada kelas kontrol digunakan LKS konvensional dimana LKS tersebut hanya berisikan ringkasan materi dan latihan-latihan soal serta beberapa penuntun praktikum, tidak terdapat tahapan-tahapan yang ada di LKS berbasis *discovery learning* yang dapat melatih KPS siswa, sehingga pada kelas kontrol KPS siswa kurang terlatih. Perbedaan KPS siswa yang menggunakan LKS berbasis *discovery learning* dengan KPS siswa yang menggunakan LKS konvensional dapat dilihat dari rata-rata sikap ilmiah siswa tiap indikator yang menggunakan LKS berbasis *discovery learning* lebih tinggi daripada rata-rata sikap ilmiah siswa per-indikator menggunakan LKS konvensional.

Hasil penelitian rata-rata sikap ilmiah siswa tiap indikator kelas

eksperimen lebih tinggi daripada rata-rata sikap ilmiah siswa tiap indikator kelas kontrol. Sikap ilmiah siswa tiap indikator kelas eksperimen dengan indikator mengemukakan pendapat, ulet, bekerjasama dan bertanggung jawab lebih tinggi daripada indikator antusiasme dan disiplin kelas kontrol. Adapun sikap ilmiah tiap indikator yang digunakan yaitu antusiasme, bertanya sesuai dengan pokok bahasan, mengemukakan pendapat, disiplin, ulet, bekerjasama, bertanggung jawab yang disajikan pada Gambar 13.



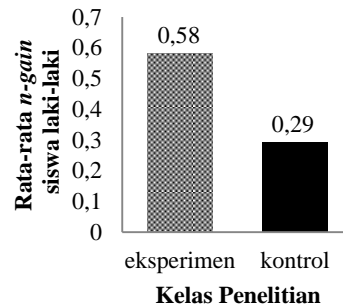
Gambar 4. Rata-rata sikap ilmiah siswa

Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Aziz, dkk. (2016) disimpulkan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan antara sikap ilmiah dengan keterampilan proses sains siswa.

KPS siswa ditinjau dari gender antara pembelajaran menggunakan LKS berbasis *discovery learning* dengan LKS konvensional

Hasil penelitian diperoleh bahwa rata-rata *n-gain* KPS siswa laki-laki kelas eksperimen lebih tinggi daripada rata-rata *n-gain* KPS siswa laki-laki kelas kontrol. Pada kelas

eksperimen siswa dilakukan pembelajaran dengan menggunakan LKS berbasis *discovery learning* dan dikelas kontrol siswa menggunakan LKS konvensional yaitu LKS yang selama ini digunakan oleh pihak sekolah ditunjukkan pada Gambar 5.



Gambar 5. Rata-rata *n-gain* KPS siswa laki-laki

Sebelum dilakukan uji *t* dilakukan terlebih dahulu uji normalitas dan uji homogenitas dengan hasil sebagai berikut:

Tabel 4. Data normalitas *n-gain* KPS siswa laki-laki

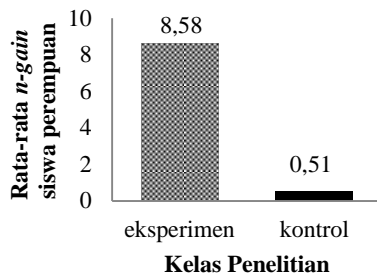
Kelas	χ^2_{hitung}	χ^2_{tabel}	Hasil
Eksperimen	3,84	7,81	Normal
Kontrol	1,28	7,81	Normal

Berdasarkan Tabel 4 disimpulkan bahwa sampel pada kelas eksperimen dan kelas kontrol berasal dari populasi yang berdistribusi normal. Hasil uji homogenitas diperoleh nilai F_{hitung} sebesar 3,60 dan F_{tabel} sebesar 2,53. Berdasarkan kriteria uji maka kedua kelas penelitian mempunyai varians yang tidak homogen.

Selanjutnya dilakukan uji *t*. Hasil uji *t'* diperoleh nilai t'_{hitung} sebesar 2,2 dan t'_{tabel} sebesar 0,17 maka tolak H_0 . Berdasarkan kesimpulan KPS siswa laki-laki dengan pembelajaran menggunakan LKS berbasis *discovery learning* lebih tinggi daripada dengan pembelajaran menggunakan LKS konvensional

pada materi larutan penyangga. Hal tersebut dapat dilihat dari sikap ilmiah siswa tiap indikator pada siswa laki-laki dikelas eksperimen dengan pembelajaran menggunakan LKS berbasis *discovery learning* lebih tinggi daripada sikap ilmiah siswa tiap indikator pada siswa laki-laki di kelas kontrol yang menggunakan LKS konvensional.

Data yang diperoleh yaitu rata-rata *n-gain* KPS siswa perempuan kelas eksperimen dan kelas kontrol disajikan pada Gambar 7.



Gambar 7. Rata-rata *n-gain* KPS

Pada Gambar 7 terlihat bahwa rata-rata *n-gain* KPS siswa perempuan kelas eksperimen lebih tinggi daripada dengan kelas kontrol. Selanjutnya melakukan uji normalitas dan uji homogenitas dengan hasil sebagai berikut:

Tabel 5. Data normalitas *n-gain* KPS siswa perempuan

Kelas	χ^2_{hitung}	χ^2_{tabel}	Hasil
Eksperimen	2,00	7,81	Normal
Kontrol	3,03	7,81	Normal

Berdasarkan Tabel 5 dapat disimpulkan bahwa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol berasal dari populasi berdistribusi normal. Hasil uji homogenitas diperoleh nilai F_{hitung} sebesar 3,85 dan F_{tabel} sebesar 2,82 maka disimpulkan bahwa kedua kelas penelitian mempunyai varians yang tidak homogen. Selanjutnya uji

t' diperoleh nilai t'_{hitung} sebesar 1,31 dan t'_{tabel} sebesar 1,8 maka tolak H_0 . Berdasarkan kesimpulan dapat diketahui bahwa KPS siswa perempuan dikelas eksperimen dengan pembelajaran menggunakan LKS berbasis *discovery learning* lebih tinggi daripada dengan pembelajaran menggunakan LKS konvensional pada materi larutan penyangga.

Rata-rata sikap ilmiah siswa perempuan pada kelas eksperimen lebih tinggi daripada rata-rata sikap ilmiah siswa tiap indikator pada kelas kontrol pada setiap pertemuan. Sikap ilmiah siswa tiap indikator pada siswa perempuan kelas eksperimen dengan indikator antusiasme, disiplin, ulet, bekerjasama dan bertanggung jawab lebih tinggi daripada indikator bertanya sesuai dengan pokok bahasan dan mengemukakan pendapat kelas kontrol.

Hasil penelitian tersebut terjadi karena adanya perlakuan yang berbeda pada kelas eksperimen dan kelas kontrol disetiap pertemuan. Pada kelas eksperimen pembelajaran dilakukan dengan menggunakan LKS berbasis *discovery learning* pada materi larutan penyangga yang terdapat tahapan-tahapan yang tersusun secara sistematis yang dapat membantu siswa mengkonstruksi pengetahuan dan juga melatih KPS siswa selama pembelajaran berlangsung.

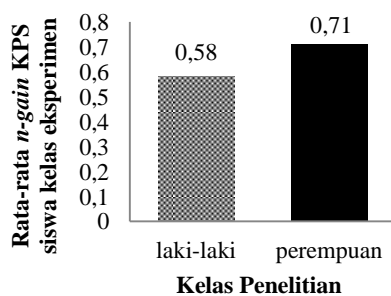
Hal tersebut dapat dilihat dari nilai sikap ilmiah siswa, terdapat perbedaan nilai sikap ilmiah siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Data sikap ilmiah siswa laki-laki di kelas eksperimen dan di kelas kontrol menunjukkan bahwa terdapat nilai sikap ilmiah siswa laki-laki di kelas eksperimen lebih tinggi daripada di kelas kontrol yaitu dapat dilihat pada indikator mengemukakan pendapat, ulet, bekerjasama, dan

bertanggung jawab memiliki nilai sikap ilmiah yang lebih tinggi daripada indikator yang lainnya. Perbedaan nilai sikap ilmiah siswa juga dialami pada siswa perempuan di kedua kelas penelitian yang menunjukkan bahwa nilai sikap ilmiah siswa perempuan dikelas eksperimen lebih tinggi daripada dikelas kontrol. Hal tersebut dapat dilihat dari nilai sikap ilmiah siswa tiap indikator yaitu pada indikator antusiasme, disiplin, ulet, bekerjasama dan bertanggung jawab dikelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol.

Siswa yang belajar dengan menggunakan LKS berbasis *discovery learning* dapat meningkatkan KPS siswa dibandingkan dengan siswa yang selama pembelajaran menggunakan LKS konvensional pada materi larutan penyangga. Hal ini sesuai dengan penelitian Kurniawati, dkk. (2016) yang menyatakan bahwa LKS yang menggunakan model pembelajaran inkuiri terbimbing dapat meningkatkan keterampilan proses sains dan prestasi belajar siswa pada materi pokok hukum dasar kimia.

KPS siswa ditinjau dari gender pada pembelajaran menggunakan LKS berbasis *discovery learning*

Data rata-rata *n-gain* KPS siswa laki-laki dan perempuan kelas eksperimen yang disajikan pada Gambar 9.



Gambar 9. Rata-rata *n-gain* siswa kelas eksperimen

Pada Gambar 9 terlihat bahwa rata-rata *n-gain* KPS siswa laki-laki lebih rendah daripada siswa perempuan. Sebelum dilakukan uji *t* dilakukan terlebih dahulu uji prasyarat analisis yaitu uji normalitas dan uji homogenitas dengan hasil sebagai berikut:

Tabel 7. Data normalitas *n-gain* KPS siswa ditinjau dari gender

Kelas	χ^2_{hitung}	χ^2_{tabel}	Hasil
Laki-laki	3,84	7,81	Normal
Perempuan	2,71	7,81	Normal

Berdasarkan Tabel 7 dapat disimpulkan bahwa kelas eksperimen dan kelas kontrol berasal dari populasi berdistribusi normal. Hasil homogenitas diperoleh nilai F_{hitung} sebesar 1,27 dan F_{tabel} sebesar 2,74. Berdasarkan kriteria uji maka dapat disimpulkan bahwa kedua kelas penelitian mempunyai varians yang homogen.

Selanjutnya dilakukan uji *t*. Hasil uji *t* diperoleh nilai t_{hitung} sebesar 1,18 dan t_{tabel} sebesar 1,71 maka dapat disimpulkan bahwa tolak H_0 . Berdasarkan kesimpulan tersebut KPS siswa laki-laki dengan pembelajaran dengan menggunakan LKS berbasis *discovery learning* lebih rendah daripada dengan siswa perempuan dengan pembelajaran menggunakan LKS berbasis *discovery learning* pada materi larutan penyangga.

Perbedaan KPS siswa laki-laki dengan perempuan dengan pembelajaran menggunakan LKS berbasis *discovery learning* pada kelas eksperimen menunjukkan bahwa adanya pengaruh gender terhadap hasil pembelajaran. Hal ini sesuai dengan penelitian Bosede (2010) yang menyimpulkan bahwa jenis kelamin berpengaruh pada hasil belajar siswa.

Hal ini berbeda pada siswa laki-laki. Siswa laki-laki cenderung memiliki rasa ingin tahu yang rendah daripada siswa perempuan, rasa antusiasme yang rendah terhadap pembelajaran yang diberikan oleh guru, sehingga proses pembelajaran kurang berlangsung secara maksimal. Dalam tahap pengolahan data, siswa laki-laki kurang antusiasme untuk melakukan diskusi kelompok pada materi larutan penyangga. Hal ini sesuai dengan penelitian Aniodoh dan Egbo (2013) menyatakan bahwa prestasi belajar kimia siswa perempuan lebih tinggi daripada siswa laki-laki. Hasil penelitian Wardani (2014) menyatakan bahwa pada hasil belajar siswa perempuan lebih tinggi daripada siswa laki-laki.

Perbedaan sikap ilmiah siswa tiap indikator antara siswa laki-laki dan siswa perempuan yang menggunakan LKS berbasis *discovery learning* mempengaruhi KPS siswa laki-laki dan KPS siswa perempuan yang menggunakan LKS berbasis *discovery learning*. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Jegede (2007); Nbina & Wagbara (2012) yang menyatakan bahwa hasil belajar siswa perempuan pada mata pelajaran kimia lebih tinggi daripada siswa laki-laki.

Ditunjukkan pada rata-rata sikap ilmiah siswa tiap indikator pada siswa laki-laki lebih rendah daripada sikap ilmiah tiap indikator pada siswa perempuan di kelas eksperimen. Hal ini menunjukkan bahwa sikap ilmiah siswa tiap indikator pada siswa perempuan di kelas eksperimen yang menggunakan LKS berbasis *discovery learning* lebih baik daripada sikap ilmiah siswa tiap indikator pada siswa laki-laki pada kelas eksperimen yang menggunakan LKS berbasis *discovery learning* pada materi larutan penyangga.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan disimpulkan bahwa tidak terdapat interaksi antara pembelajaran menggunakan LKS berbasis *discovery learning* dengan *gender* terhadap KPS siswa pada materi larutan penyangga, LKS berbasis *discovery learning* efektif untuk meningkatkan KPS siswa pada materi larutan penyangga, KPS siswa dengan pembelajaran menggunakan LKS berbasis *discovery learning* lebih tinggi daripada dengan pembelajaran menggunakan LKS konvensional pada materi larutan penyangga, KPS siswa laki-laki dan perempuan dengan menggunakan LKS berbasis *discovery learning* lebih tinggi daripada dengan pembelajaran menggunakan LKS konvensional pada materi larutan penyangga dan KPS siswa laki-laki dengan pembelajaran menggunakan LKS berbasis *discovery learning* lebih rendah daripada dengan KPS siswa perempuan dengan pembelajaran menggunakan LKS berbasis *discovery learning* pada materi larutan penyangga.

DAFTAR RUJUKAN

- Aniodoh, H. C. O. dan Egbo, J. J. 2013. Effect of Gender on Students' Achievement in Chemistry Using Inquiry Role in Instructional Model. *Journal of Educational and Social Research*. 3(6): 17-21.
- Aziz, N., Abdurahman, dan Wayan. S. 2016. Pengaruh Keterampilan Proses Sains dan Sikap Ilmiah Terhadap Pemahaman Konsep IPA. *Skripsi*. Bandar Lampung: Universitas Lampung.
- Bosede, A.F. 2010. Influence of sex and location on relationship between students problems and academic performance. *Journal*

- of *The social science*, 5(4): 340-345.
- Chaplin, J.P., dan Kartono, K. 1989. *Kamus lengkap psikologi*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Dimiyati dan Mudjiono. 2015. *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Ergul, R., Simsekli, Y., Calis, S., Ozdilek, Z., Sirin, G., and Sanli, M. 2011. The Effect Inquiry-Based Science Teaching on Elementary School Students's Science Process Skill and Science Attitudes. *Bulgarian Journal of Science and Education Policy Education*, 5(1): 48-68.
- Fraenkel, J. R., Wallen, N. F., dan Hyun, H. H. 2012. *How to Design and Evaluate Research in Education*. Eight Edition. New York: McGraw-Hill Inc.
- Hake, R. R. 2002. *Analyzing Change/Gain Scores*. Dept. Of Physics, Indiana University. Woodland Hills.
- Haryono, Y., Fadiawati, N., & Tania, L. 2017. Keterampilan Proses Sains Materi Hukum-Hukum Dasar Kimia Berdasarkan Interaksi Lks Dan Gender. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Kimia*, 5(3): 1-14.
- Hosnan, M. 2014. *Pendekatan Sainifik dan Kontekstual dalam Pembelajaran Abad 21*. Bogor. Penerbit Ghalia Indonesia.
- Hening, T. 2016. Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) Berbasis *Discovery Learning* Pada Materi Larutan Penyangga. *Skripsi*. Bandar Lampung: Universitas Lampung.
- Jannah, M., dan Sifak I. 2015. Penerapan Lembar Kerja Siswa (LKS) Berbasis *Discovery Learning* Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Pada Materi Pemanasan Global. *Pendidikan Sains*, 3(3): 1.
- Jegede, S. A. 2007. Student " anxiety towards the learning of chemistry in some Nigerian secondary schools. *Journal of Educational Research and Review*, 2(7): 193-197.
- Kaymakcy, S. 2012. A Review of Studies on Worksheet in Turkey. *Journal of US-China Education*, 1: 57-60.
- Kurniawati, D., Masykuri, M., & Saputro, S. 2016. Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Dilengkapi LKS Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Dan Prestasi Belajar Pada Materi Pokok Hukum Dasar Kimia Siswa Kelas X MIA 4 SMA N 1 Karanganyar Tahun Pelajaran 2014/2015. *Jurnal Pendidikan Kimia*, 5(1): 88-95.
- Nbina, J. B. and Wagbara O. S. 2012. Relationship between some effective factors and student's performance in secondary school chemistry in Rivers State, Nigeria. *Journal of Africa Contemporary Research*, 7 (1): 19-24.
- Manzoor, A.K. 2009. Teaching of heat and temperature by hypothetical inquiry approach: A sample of Inquiry teaching. *Journal Of Pysics Teacher Education Online*, 5(2): 43-64.
- Oktafianto, W. R. 2014. Kefektifan Pembelajaran Praktikum Ipa Berbantu LKS *Discovery* Untuk Mengembangkan Keterampilan Proses Sains. *Unnes Physics Education Journal*, 3(1): 1-7.
- Putrayasa, I. M., Syahrudin, S. P., & Margunayasa, I. G. 2014. Pengaruh Model Pembelajaran

- Discovery Learning dan Minat Belajar Terhadap Hasil Belajar IPA Siswa. Jurnal Mimbar PGSD Pendidikan Ganeshha*, 2(1): 1-11.
- Senam, A.R., Permanasari, L., dan Suharto. 2008. Efektivitas Pembelajaran Kimia Untuk Siswa SMA Kelas XI dengan Menggunakan LKS Berbasis *Life Skill*. *Jurnal Pendidikan Pengembangan Kurikulum dan Teknologi Pembelajaran*, 9(3): 280-290.
- Sukawati, D.T. 2016. Efektivitas Model Discovery Learning Pada Materi Larutan Penyangga Dalam Meningkatkan Keterampilan Menggelompokkan Dan Mengkomunikasikan. *Skripsi*. Bandar Lampung: Universitas Lampung.
- Sumarna, A. 2013. Perubahan Pemahaman Konsep Siswa SMA Kelas XI Berdasarkan Gender Pada Materi Hidrolisis Garam Dengan Menggunakan Teks Perubahan Konseptual. *Skripsi*. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.
- Taslidere, E. 2013. The Effect of Concept Cartoon Worksheets on Students' Conceptual Understandings of Geometrical Optics. *Education and Science*, 38(167): 144-161.
- Tim penyusun. 2014. *Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 59 Tahun 2014 Tentang Standar Kompetensi Lulusan Pendidikan Dasar Dan Menengah*. Jakarta. Kemendikbud.
- Veloo, A. 2013. Gender and Ethnicity Differences Manifested in Chemistry Achievement and Self-Regulated Learning. *Journal of International Education Studies*, 8(8): 1-12.
- Wahyudi. 2011. Pembelajaran Fisika Menggunakan Pendekatan Keterampilan Proses dengan Metode Inkuiri dan Eksperimen ditinjau dari Sikap Ilmiah dan Kemampuan Menggunakan Alat Ukur Listrik. *Tesis PPS UNS*: tidak diterbitkan.
- Wardani, F. K. 2014. Deskripsi Hasil Belajar Matematika Menggunakan Metode Snowball Throwing Ditinjau Dari Gender (Pada Siswa Kelas VII SMP Negeri 3 Teras Tahun 2014/2015) (*Doctoral dissertation*, Universitas Muhammadiyah Surakarta).
- Zubaidah, S, S. Mahanal, L. Yuliati dan D. Sigit. 2014. *Buku Guru Ilmu Pengetahuan Alam SMP/MTs Kelas VIII*. Jakarta: Kemendikbud.