

**PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA SISWA BERBASIS
REPRESENTASI KIMIA PADA MATERI
REAKSI OKSIDASI REDUKSI**

Rukuan Sujuda, Noor Fadiawati, Lisa Tania, Nina Kadaritna
Pendidikan Kimia, Universitas Lampung

aansujuda1991@gmail.com

abstract: This reseach aimed to develop student worksheets based on chemical representation about reduction oxidation reaction; identify the characteristics of developed student worksheets; identify the responses of teachers and students to ward developed student worksheets; and identify the obstacles faced in developing the student worksheets. The reseach used Reseach and Development method from Gall and Borg (1989). The results showed that teacher response of the developed student worksheets in the content's suitability aspect was 92,63%, the readable aspect was 92,38%, and the attraction aspect was 87,00%. On the other hand, the results showed that students response the developed student worksheets in the readable aspect was 85,33% and the attraction aspect was 86,00%. Based on result, it can be concluded that student worksheets has very high quality which were attractive, appropriate with material, and readable.

abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan LKS berbasis representasi kimia tentang reaksi oksidasi reduksi; mengidentifikasi karakteristik LKS yang dikembangkan; mengidentifikasi tanggapan guru dan siswa terhadap LKS yang dikembangkan; dan mengidentifikasi kendala yang dihadapi dalam mengembangkan LKS tersebut. Penelitian ini menggunakan metode Penelitian dan Pengembangan menurut Gall & Borg (1989). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa tanggapan guru terhadap LKS yang dikembangkan pada aspek kesesuaian isi sebesar 92,63%, aspek keterbacaan sebesar 93,38%, dan aspek kemenarikan sebesar 87,00%. Sedangkan menurut tanggapan siswa pada aspek keterbacaan sebesar 85,33% dan aspek kemenarikan sebesar 86,00%. Berdasarkan tanggapan tersebut dapat disimpulkan LKS yang dikembangkan memiliki kualitas sangat tinggi yaitu telah menarik, sesuai dengan materi, dan terbaca dengan jelas.

Kata kunci : lembar kerja siswa, reaksi oksidasi reduksi, representasi kimia

PENDAHULUAN

Tim Pengembang Ilmu Pendidikan FIP-UPI (2007) mendefinisikan kimia sebagai cabang dari ilmu pengetahuan alam (sains) yang berkenaan dengan kajian tentang struktur dan komposisi materi, perubahan yang dapat dialami materi, dan fenomena lain yang menyertai perubahan materi. Mammino (2008) menyatakan ilmu kimia termasuk mata pelajaran yang sukar dipahami, karena banyaknya konsep abstrak yang tidak akrab dengan kemampuan awal yang telah dimiliki siswa. Oleh karena itu, dibutuhkan penyajian khusus yang dapat membuat siswa lebih mudah memahami konsep kimia tersebut.

Johnstone (Chittleborough, 2004) mendeskripsikan bahwa fenomena kimia dapat dijelaskan dengan tiga level representasi yaitu level makroskopik, submikroskopik dan simbolik. Level makroskopik merupakan representasi kimia yang diperoleh melalui pengamatan nyata terhadap suatu fenomena yang dapat dilihat. Level submikroskopik merupakan representasi kimia yang menjelaskan dan memberikan pemahaman

mengenai struktur dan proses pada level partikel (atom/molekular) terhadap fenomena makroskopik yang diamati. Sedangkan level simbolik yaitu representasi simbol dari atom, molekul, dan senyawa, baik dalam bentuk gambar, dan aljabar.

Untuk memahami ilmu kimia secara konseptual, dibutuhkan kemampuan untuk merepresentasikan dan menerjemahkan masalah dan fenomena kimia yang terjadi di dalam kehidupan sehari-hari ke dalam bentuk representasi kimia secara simultan agar lebih mudah dikomunikasikan kepada siswa. Namun pembelajaran kimia di sekolah pada umumnya cenderung hanya menghadirkan konsep, hukum, dan teori secara verbal tanpa menyuguhkan pengalaman bagaimana proses ditemukannya konsep, hukum, dan teori tersebut sehingga tidak tumbuh sikap ilmiah dalam diri siswa. Pembelajaran kimia di sekolah juga hanya menggunakan dua level representasi yaitu makroskopik dan simbolik, sehingga siswa cenderung menghafalkan representasi submikroskopik yang bersifat abstrak atau dalam bentuk deskripsi kata saja

akibatnya siswa tidak mampu membayangkan bagaimana struktur dari suatu zat yang mengalami reaksi.

Pembelajaran dengan representasi kimia diharapkan mampu menjembatani proses pemahaman siswa terhadap konsep kimia. Representasi kimia dikembangkan berdasarkan urutan dari fenomena yang dilihat, persamaan reaksi, model atom, molekul dan simbol. Untuk mengembalikan pembelajaran kimia kebidang kajiannya yang meliputi representasi makroskopik, submikroskopik, dan simbolik maka perlu adanya perangkat pembelajaran yang mencakup ketiga level tersebut. Salah satu perangkat pembelajaran tersebut adalah Lembar Kerja Siswa (LKS).

LKS adalah sumber belajar penunjang yang dapat meningkatkan pemahaman siswa mengenai materi kimia yang harus mereka kuasai (Senam, 2008). LKS merupakan alat bantu untuk menyampaikan pesan kepada siswa yang digunakan oleh guru dalam proses pembelajaran. Melalui media pembelajaran berupa LKS ini akan memudahkan guru dalam menyampaikan materi pembelajaran dan mengaktifkan

waktu, serta akan menimbulkan interaksi antara guru dengan siswa dalam proses pembelajaran.

LKS juga merupakan lembaran di mana siswa mengerjakan sesuatu terkait dengan apa yang sedang dipelajarinya. Sesuatu yang dipelajari sangat beragam, seperti melakukan percobaan, mengidentifikasi bagian-bagian, membuat tabel, melakukan pengamatan, dan menuliskan atau menggambarkan hasil pengamatannya, melakukan dan mencatat hasil pengukurannya, menganalisis data dan menarik kesimpulan. Untuk mempermudah siswa melakukan proses-proses belajar tersebut maka digunakanlah LKS (Suyanto, Paidi, dan Wilujeng 2004).

Menurut Hendro Darmodjo dan Jenny R.E Kaligis (1992), LKS yang disusun harus memenuhi syarat-syarat tertentu agar menjadi LKS yang berkualitas baik. Syarat-syarat tersebut meliputi aspek didaktik, kontruksi, dan teknis. Namun faktanya di sekolah jarang ditemukan LKS yang memenuhi kriteria LKS yang berkualitas baik. Hal tersebut mengakibatkan walaupun sekolah tersebut menggunakan LKS, tetap

saja tidak memberikan manfaat seperti yang diharapkan.

Selain itu, fakta tersebut diperkuat dengan hasil wawancara terhadap siswa dan guru di enam SMA Negeri dan Swasta di Kabupaten Pringsewu, sebanyak 71,43% guru tidak membuat LKS sendiri melainkan menggunakan LKS dari penerbit. LKS yang digunakan guru juga hanya memenuhi dua level representasi yaitu makroskopik dan simbolik saja. Sebanyak 66,67% siswa menyatakan penggunaan bahasa dalam LKS sulit dimengerti dan desain LKS juga kurang menarik sehingga kurang memotivasi siswa dalam proses belajar. Padahal penggunaan LKS sangat membantu dalam proses belajar mengajar, hal ini terbukti 100% guru merasa terbantu dengan menggunakan LKS dalam pembelajaran materi reaksi redoks dan 66,67% siswa menyatakan lebih mudah memahami materi reaksi redoks dengan adanya LKS yang diberikan guru.

Hal ini diperkuat dengan penelitian yang dilakukan Gustiria (2012) yaitu telah mengembangkan LKS sebagai bentuk penyajian penuntun

praktikum alternatif dengan menggunakan material lokal pada materi hidrolisis garam. Penelitian yang dilakukan Supiati A, Wisanti, dan Budijastuti (2013) juga mengungkapkan LKS memberi pengaruh yang cukup besar dalam proses belajar mengajar. Selain itu juga dalam penelitian Yanto R, Enawaty dan Erlina (2011) menyatakan bahwa hasil analisa terhadap LKS yang digunakan guru SMA Negeri di kota Pontianak diketahui bahwa isi LKS sangat sedikit memuat representasi kimia. Padahal menurut Herawati RF, Mulyani S, dan Redjeki T (2013) pembelajaran kimia pada dasarnya diharapkan dapat membangun pemahaman siswa terhadap fenomena yang terjadi, salah satu pembelajaran yang menunjang tersebut adalah pembelajaran *multiple* representasi.

Reaksi redoks merupakan salah satu materi yang mempelajari hal-hal makroskopik seperti pembakaran pita magnesium yang dapat merubah warna pita, pembuatan cuka dari alkohol, dan perkaratan besi yang semuanya itu mengalami perubahan bentuk dengan cara bereaksi. Agar lebih mudah dipahami siswa, perubahan bentuk molekul yang

diakibatkan reaksi kimia dapat digambarkan secara submikroskopik. Hal ini akan mempermudah siswa memahami materi reaksi redoks dan tidak hanya menghafal teorinya saja.

Untuk membantu memahami konsep tersebut diperlukan ke tiga level representasi kimia sehingga siswa dapat mengamati gejala yang terjadi, dapat mengumpulkan data, menganalisa, dan menarik kesimpulan. Berdasarkan latar belakang tersebut, maka perlu dilakukan Pengembangan LKS Berbasis Representasi Kimia pada Materi Reaksi Redoks.

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan LKS berbasis representasi kimia, mendeskripsikan karakteristik LKS berbasis representasi kimia, dan mendiskripsikan tanggapan guru serta siswa mengenai LKS yang dikembangkan. Selain itu juga untuk mengetahui kendala-kendala yang dihadapi selama penyusunan LKS dan faktor pendukung selama mengembangkan LKS tersebut.

METODOLOGI PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah Penelitian dan Pengembangan atau *Research*

and Development (R&D). Secara garis besar metode R&D terdiri dari tiga langkah menurut Brog dan Gall (1989) yaitu: 1) studi pendahuluan meliputi studi pustaka dan studi lapangan; 2) melakukan pengembangan produk meliputi penyusunan LKS, uji validasi, dan uji coba produk; dan 3) pengujian produk. Dalam penelitian dan pengembangan LKS berbasis representasi kimia ini dilakukan sampai tahap penyempurnaan produk setelah melakukan uji coba.

Subjek penelitian dalam pengembangan ini adalah LKS berbasis representasi kimia, sedangkan subjek uji coba yaitu materi reaksi redoks dan siswa-siswi serta satu guru kimia.

Sumber data pada pengembangan ini berasal dari tahap studi pendahuluan dan tahap uji coba. Pada tahap studi pendahuluan, data diperoleh dari wawancara dengan guru dan penjangkaran respon siswa mengenai pembelajaran kimia khususnya pada materi reaksi redoks yang dilakukan pada enam SMA Negeri dan Swasta di Kabupaten Pringsewu. Pada tahap uji coba, data diperoleh dari

pengisian angket uji kesesuaian isi, konstruksi, keterbacaan dengan guru kimia dan hasil pengisian angket uji keterbacaan, dan kemenarikan dengan siswa kelas X.1 di SMA Xaverius Pringsewu.

Menurut Sugiyono (2008) teknik pengumpulan data dapat dilakukan dengan observasi (pengamatan), interview (wawancara), kuesioner (angket), dokumentasi dan gabungan keempatnya. Wawancara pada penelitian ini dilakukan pada studi lapangan dan uji coba. Pada studi lapangan, wawancara dilakukan terhadap guru kimia dan siswa di enam SMA Negeri dan Swasta di Pringsewu. Observasi juga dilakukan dengan cara mengamati LKS yang digunakan oleh guru di sekolah tersebut. Sedangkan angket digunakan pada uji validasi dan uji coba LKS berbasis representasi kimia. Validasi ini meliputi aspek kesesuaian isi, aspek konstruksi, dan aspek keterbacaan terhadap LKS yang dikembangkan. Setelah dihasilkan LKS berbasis representasi kimia yang telah divalidasi, maka dilakukan uji coba kepada satu guru dan siswa kelas X.1 SMA Xaverius Pringsewu untuk mengetahui

tanggapan terhadap kesesuaian isi, keterbacaan dan kemenarikan LKS berbasis representasi kimia. Selanjutnya akan dilakukan analisa data, teknik analisis data yang digunakan yaitu teknik analisis data hasil wawancara dan teknik analisis data angket.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Studi pendahuluan meliputi studi kepustakaan dan studi lapangan. Studi kepustakaan menghasilkan sebuah perangkat pembelajaran berupa analisis konsep, silabus, pemetaan SK-KD, dan RPP mengenai materi reaksi redoks. Dari studi lapangan diperoleh hasil wawancara 1) LKS telah memuat SK dan KD, tetapi belum terdapat indikator produk dan indikator proses yang hendak dicapai. 2) LKS yang dibuat guru juga belum mengandung ke tiga level representasi kimia, hanya level makroskopik dan simbolik saja yang sudah ada. 3) Dilihat dari segi tampilannya, LKS belum menggunakan variasi warna sehingga kurang menarik dan jenis huruf yang digunakan juga tidak bervariasi. 4) Selain itu LKS yang digunakan

kurang membimbing siswa dalam menemukan konsep.

B. Pengembangan LKS Berbasis Representasi Kimia

Berdasarkan informasi yang didapatkan maka rancangan LKS yang dikembangkan terdiri dari tiga bagian. Bagian pertama meliputi *cover* luar, *cover* dalam, kata pengantar, daftar isi, dan petunjuk penggunaan LKS. Bagian kedua yaitu bagian isi meliputi SK-KD, indikator, dan lima kegiatan. Bagian ketiga merupakan penutup yang meliputi daftar pustaka, uji kemampuan mandiri, TTS kimia dan profil penyusun.

C. Hasil Uji Validasi Ahli

Setelah LKS kimia selesai disusun, maka dilakukan validasi. Validasi ini meliputi aspek kesesuaian isi, aspek konstruksi, dan aspek keterbacaan. Berikut ini merupakan hasil validasi yang telah dilakukan.

Tabel 4.1 Hasil validasi ahli

No	Aspek yang dinilai	Rata-rata penilaian (%)	Kriteria
1	Kesesuaian isi	82,22%	Sangat Tinggi
2	Konstruksi	84,00%	Sangat Tinggi
3	Keterbacaan	81,09%	Sangat Tinggi

Berdasarkan persentase penilaian validator terhadap aspek kesesuaian isi diperoleh rata-rata sebesar 82,22 % (sangat tinggi). Hal ini menunjukkan bahwa tingkat kesesuaian isi materi LKS berbasis representasi kimia dengan SK-KD dan materi dengan representasi kimia. Sehingga secara keseluruhan LKS berbasis representasi kimia pada materi reaksi redoks sudah baik.

Berdasarkan perhitungan persentase aspek konstruksi LKS berbasis representasi kimia diperoleh rata-rata sebesar 84,00% (sangat tinggi). Hal ini menunjukkan bahwa LKS berbasis representasi kimia pada materi reaksi redoks sudah memiliki aspek konstruksi yang sangat baik.

Persentase rata-rata aspek keterbacaan adalah sebesar 81,09% berdasarkan tafsiran skala maka persentase tersebut memenuhi kriteria sangat tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa LKS berbasis representasi kimia pada materi reaksi redoks sudah memiliki aspek keterbacaan yang jelas dan dapat dipahami.

Secara keseluruhan LKS ini sudah baik, akan tetapi ada beberapa hal yang perlu diperbaiki seperti pada

bagian daftar isi, dimana warna teks yang digunakan kurang menarik. Selain itu ada beberapa gambar sub mikroskopik maupun makroskopik kurang jelas, dan juga ada beberapa kata yang belum sesuai dengan kaidah EYD. Setelah proses validasi selesai, dilakukan revisi produk yang pertama berdasarkan kritik, saran, dan masukan dari validator.

D. Tanggapan Guru dan Siswa

Uji coba produk dilakukan kepada satu guru kimia dan 15 siswa kelas X.1 di SMA Xaverius Pringsewu. Pada uji coba ini guru diminta untuk memberikan tanggapan terhadap LKS yang meliputi kesesuaian isi, keterbacaan, dan kemenarikan, sedangkan siswa hanya memberi tanggapan untuk aspek keterbacaan dan kemenarikan.

Tabel 4.2 Hasil uji coba oleh guru

No	Aspek yang dinilai	Rata-rata penilaian (%)	Kriteria
1	Kesesuaian isi	92,63%	Sangat Tinggi
2	Keterbacaan	92,38%	Sangat Tinggi
3	Kemenarikan	87,00%	Sangat Tinggi

Tabel 4.3 Hasil uji coba oleh siswa

No	Aspek yang dinilai	Rata-rata penilaian (%)	Kriteria
1	Keterbacaan	85,33%	Sangat Tinggi
2	Kemenarikan	86,00%	Sangat Tinggi

Aspek kesesuaian isi yang dinilai oleh guru dalam hal ini meliputi kesesuaian indikator kognitif produk dan proses dengan SK dan KD, kesesuaian materi, dan kesesuaian penggunaan gambar dengan materi. Berdasarkan persentasi dan kriteria hasil uji coba kesesuaian isi LKS berbasis representasi kimia memiliki tingkat kesesuaian isi sebesar 92,63% termasuk dalam katagori sangat tinggi.

Aspek keterbacaan yang dinilai oleh guru dalam hal ini meliputi kesesuaian ukuran, pemilihan jenis huruf dan kalimat yang digunakan sesuai kaidah penulisan EYD atau belum. Berdasarkan presentasi dan kriteria hasil uji coba terbatas pada keterbacaan LKS berbasis representasi kimia memiliki aspek keterbacaan sebesar 92,38% yang termasuk dalam katagori sangat tinggi.

Aspek kemenarikan yang dinilai oleh guru dalam hal ini meliputi kemenarikan desain *cover*, ketepatan pemilihan warna, penggunaan gambar, keterpaduan tata letak, kesesuaian ruang yang tersedia, keterpaduan warna, tata letak, dan variasi jenis serta ukuran huruf. Berdasarkan

presentasi dan kriteria hasil uji coba kemenarikan LKS pada guru memiliki tingkat kemenarikan sebesar 87,00% termasuk dalam katagori sangat tinggi.

Persentasi dan kriteria hasil uji coba pada keterbacaan dan kemenarikan LKS berbasis representasi kimia pada siswa, produk LKS ini memiliki tingkat keterbacaan sebesar 85,33% dan tingkat kemenarikan sebesar 86,00% yang termasuk dalam kategori sangat tinggi. Saran yang diberikan oleh siswa untuk keterbacaan LKS adalah agar memilih warna huruf yang lebih gelap dalam lembar daftar isi, memilih jenis huruf yang resmi karena ini sebagai alat belajar, dan ada beberapa kualitas gambar yang kurang baik. Sedangkan kemenarikan LKS, siswa memberikan saran yaitu agar desain cover luar dibuat lebih menarik lagi, pemilihan gambarnya kurang, prosedur percobaan dibuat lebih menarik, dan perpaduan warna dibeberapa halaman seperti kata pengantar dan daftar isi kurang menarik.

LKS yang dihasilkan pada pengembangan ini merupakan LKS berbasis

representasi kimia pada materi reaksi redoks. Adapun tiga level representasi yang dikembangkan adalah level makroskopik, submikroskopik, dan simbolik sehingga siswa dapat lebih mudah dalam membuat hipotesis, mengamati, mengukur, meramalkan, mengumpulkan, mencatat, dan membuat kesimpulan. Tahapan-tahapan yang ada pada LKS disesuaikan dengan model pembelajaran *problem solving*. Pertimbangan penggunaan model pembelajaran ini yaitu dapat melatih siswa berfikir ilmiah dan menuntut siswa agar dapat menemukan masalah serta memecahkannya sendiri ataupun kelompok melalui kegiatan non eksperimen. Dalam LKS ini tidak ada kegiatan eksperimen melainkan non eksperimen saja berupa analisis data hasil percobaan dan diskusi kelompok.

Kendala-kendala yang dihadapi pada proses pengembangan LKS berbasis representasi kimia ini adalah; 1) Terbatasnya faktor finansial dalam pengembangan LKS berbasis representasi kimia ini. Dalam pengembangan LKS ini dibutuhkan alokasi dana yang cukup banyak terutama untuk biaya penggandaannya saat dilakukan uji coba. 2) Keterbatasan

waktu yang disediakan oleh sekolah untuk uji coba.3) Kurangnya antusias siswa untuk mengisi angket dan memperhatikan LKS yang dibagikan secara detail. 4) Sulitnya menggambarkan level submikroskopik menggunakan program *Adobe Photoshop CS* dan *corel draw*.

Sedangkan faktor-faktor yang menjadi pendukung dalam pengembangan LKS berbasis representasi kimia pada materi reaksi redoks ini adalah: 1) antusias dari dosen pembimbing, 2) antusias validator, 3) antusias guru pada uji coba terhadap LKS, dan 4) sikap kooperatif pihak sekolah pada saat uji coba.

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. LKS berbasis representasi kimia pada materi pokok reaksi oksidasi reduksi hasil pengembangan telah sesuai dengan SK dan KD yang terdiri dari bagian pembuka, bagian isi (terdiri dari lima kegiatan), dan bagian akhir LKS.
2. LKS berbasis representasi kimia pada materi reaksi redoks

memiliki karakteristik yaitu; 1) Memiliki tahapan-tahapan yang disesuaikan dengan model pembelajaran *problem solving*, 2) Disertai dengan kegiatan non eksperimen, 3) Memiliki ketiga level kimia yaitu makroskopik, submikroskopik dan simbolik, 4) memiliki bagian-bagian berupa:a) bagian pendahuluan yang terdiri dari *cover* depan, *cover* dalam, kata pengantar dan daftar isi, b) bagian isi yang terbagi menjadi 5 kegiatan, dan c) bagian penutup yang terdiri dari uji latihan mandiri, TTS kimia, daftar pustaka, dan halaman belakang,

3. LKS berbasis representasi kimia pada materi reaksi redoks memiliki tingkat kesesuaian isi yaitu sebesar 82,22%, tingkat keterbacaan sebesar 81,09%, dan tingkat kesesuaian konstruksi sebesar 84,00% yang semuanya termasuk dalam katagori sangat tinggi.
4. Penilaian guru terhadap LKS kimia berbasis krepresentasi kimia yang dikembangkan adalah sudah sangat baik dengan persentase nilai rata-rata aspek kesesuaian isi sebesar 92,63%, keterbacaan

sebesar 92,38% dan kemenarikan sebesar 87,00%.

5. Tanggapan siswa terhadap LKS berbasis representasi kimia yang dikembangkan adalah sudah sangat baik dengan persentase nilai rata-rata aspek keterbacaan sebesar 85,33%, dan kemenarikan sebesar 86,00%.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, disarankan agar :

1. Penelitian ini hanya menghasilkan suatu produk berupa LKS berbasis representasi kimia, namun baru sampai pada tahap revisi hasil uji coba. Oleh karena itu penelitian selanjutnya diharapkan dapat dilakukan tahap penelitian berupa uji coba lapangan, penyempurnaan produk dan lain-lain.
2. LKS yang dikembangkan ini pada materi reaksi redoks saja sehingga diharapkan peneliti lain dapat melakukan pengembangan LKS serupa pada materi kimia yang lain.

DAFTAR PUSTAKA

Borg, W.R. and M. D. Gall. 2003. *Educational Research*. Allyn and Bacon. United States of America.

Chittleborough, G.D. 2004. *The Role of Teaching Models and Chemical Representations in Developing Mental Models of Chemical Phenomena*. Thesis. Science and Mathematics Education Centre.

Darmodjo, H & Jenny R.E Kaligis. 1992. *Pendidikan IPA II*. Jakarta: Depdikbud

Gustiria, G. 2012. *Pengembangan LKS Berbasis Inkuiri dengan Menggunakan Material Lokal Pada Materi Hidrolisis Garam*. Universitas Pendidikan Indonesia, repository.upi.edu

Herawati FR, Mulyani S, & Redjeki T. 2012. Pembelajaran Kimia Berbasis *Multiple Representasi* Ditinjau dari Kemampuan Awal terhadap Prestasi Belajar Laju Reaksi Siswa SMA Negeri 1 Karanganyar Tahun 2011/2012. *Jurnal Pendidikan Kimia (JPK)*, Vol 2 No. 2 Tahun 2013 Universitas sebelas Maret.

Mammino L. 2008. Teaching chemistry with and without external representations in professional environments with limited resources. In : J.K Gilbert, Reiner & Nakhleh (Eds.). *Visualization : Theory and Practice in Science Education*. Dordrecht: Springer. pp. 155–185.

- Senam. 2008. Efektivitas Pembelajaran Kimia untuk Siswa Kelas XI dengan Menggunakan LKS Kimia Berbasis Life Skill. *Jurnal Pendidikan Didaktika*. Volume 9 No 3 September 2008. Yogyakarta: FMIPA UNY.
- Sugiyono. 2008. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R & D*. Bandung: Alfabeta.
- Supiati A, Wisanti & Budijastuti W. 2013. Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) Berbasis Konstruktivis untuk Melatuhkan Keterampilan Proses Sains. *Jurnal Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi*, Vol 2 No 2 Mei 2013.
- Suyanto, S. Paidi & Wilujeng, I. 2011. *Pembekalan guru daerah terluar, dan tertinggal*. Yogyakarta: UNY
- Tim Pengembang Ilmu Pendidikan FIP-UPI. 2007. *Ilmu dan Aplikasi Pendidikan Bagian III: Pendidikan Disiplin Ilmu*. Bandung: Penerbit Imtima
- Yanto R, Enawaty E & Erlina. 2013. Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) dengan Pendekatan Makroskopis-Mikroskopis-Symbolik Pada Materi Ikatan Kimia. *Jurnal Pendidikan Kimia (JPK)*. Pontianak: FKIP Universitas Tanjungpura.