**PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN POGIL SEBAGAI UPAYA MENINGKATKAN PEMAHAMAN KONSEP LARUTAN**

**PENYANGGA**

**Alana Putri Rahmawati, Ratna Sari Siti Aisyah, Isriyanti Afiffah**

Jurusan Pendidikan Kimia, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Universitas Sultan Ageng Tirtayasa

Jl. Raya Ciwaru No. 25 Serang-Banten

*Email:* alanaputt@gmail.com

**Abstract:** This research aims to determine the understanding the buffer solution by applying learning model POGIL (*Process Oriented Guided Inquiry Learning*). The population of the research were the 11th grade students in SMA Negeri 5 Serang in academic year 2017/2018. The methods used in this research is a quasi experimental with design research is two group pre test post test design. The study sample consisted of 59 students divided into 2 classes, namely 29 students class experiments and 30 classroom control is obtained by using purposive sampling technique. the data from the result of understanding the concept of buffer solution obtained using test instruments. The research results reveal an understanding of the concept of the buffer by using the taught learning model of POGIL is experiencing a significant improvement shown by the average value of the gain is 0,44 with intermediate categories.

**Keywords**: Process Oriented Guided Inquiry Learning(POGIL), Concept of buffer solution, Comprehension

**Abstrak:** Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui peningkatan pemahaman konsep larutan penyangga dengan menerapkan model pembelajaran POGIL (*Process Oriented Guided Inquiry Learning*). Penelitian ini dilakukan di SMA Negeri 5 Kota Serang kelas XI tahun ajaran 2017/2018. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode quasi eksperimen dengan desain penelitian *two group pre test post test design*. Sampel penelitian ini terdiri dari 59 siswa yang terbagi menjadi 2 kelas, yaitu 29 siswa kelas eksperimen dan 30 siswa kelas kontrol yang diperoleh dengan menggunakan teknik *purposive sampling*. Pengumpulan data pemahaman konsep siswa diperoleh dengan menggunakan instrumen tes. Hasil penelitian mengungkapkan pemahaman konsep larutan penyangga yang diajarkan dengan menggunakan model pembelajaran POGIL mengalami peningkatan yang signifikan yang ditunjukan dengan nilai rata-rata *gain* sebesar 0,44 yang berada pada kategori sedang.

**Kata Kunci**: *Process Oriented Guided Inquiry Learning* (POGIL), Pemahaman Konsep , Konsep Larutan Penyangga

**PENDAHULUAN**

Ilmu Kimia merupakan salah satu cabang dari Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) yang berhubungan dengan sifat zat, struktur zat, perubahan zat, hukum serta prinsip yang menjelaskan perubahan zat, serta konsep dan teori yang menjelaskan terjadinya perubahan zat (Effendy, 2017: 1). Kimia masih merupakan salah satu mata pelajaran yang dikeluhkan oleh siswa karena tingkat kesulitannya dibandingkan dengan mata pelajaran yang lain. Hal tersebut dikarenakan mata pelajaran kimia yang abstrak dan kompleks. Salah satu materi yang dianggap sulit bagi siswa adalah larutan penyangga. Dalam konsep larutan penyangga menjelaskan kemampuan suatu larutan untuk mempertahankan nilai pH walaupun ditambahkan larutan lain yang bersifat asam basa atau jika larutan tersebut diencerkan.

Model pembelajaran yang berpusat pada siswa kini sedang menjadi sorotan pemerintah pada sistem pendidikan nasional di Indonesia saat ini, siswa harus berperan aktif dalam

proses pembelajaran. Model pembelajaran POGIL atau Proccess Oriented Guided Inquiry Learning adalah salah satu model pembelajaran yang berpusat pada siswa yang merupakan model pembelajaran konstruktivis yang menitikberatkan pada kemampuan proses untuk penguasaan konsep dengan menggunakan pendekatan inkuiri yang terdiri atas eksplorasi, penemuan konsep, dan aplikasi (Hanson *et al*, 2005). Berdasarkan penelitian sebelumnya, model pembelajaran POGIL terbukti efektif dalam meningkatkan hasil belajar pada materi teori partikel (Villagonzalo, 2014) dan hidrokarbon (Gale, *et al*., 2015), meningkatkan ketekunan dan sikap siswa terhadap lingkungan belajar (Chase, *et al*., 2013), meningkatkan keterampilan proses sains siswa (S.S, *et al*., 2016), meningkatkan rasa percaya diri siswa (Sen, *et al*., 2016), serta dapat memicu peserta didik untuk mengembangkan kemampuan berinteraksi di dalam kelas dan metakognisi dengan indikator peserta didik mampu melakukan evaluasi diri (Panji, *et al*., 2013).

POGIL menekankan pada pembelajaran berkelompok atau kooperatif dalam proses pembelajaran. Menurut Hanson (2006) anggota kelompok dalam model pembelajaran POGIL memiliki tugas masing-masing, diantaranya adalah a. Manager yang memiliki tugas untuk membuat kelompok fokus pada tugas, distribusi dan tanggungjawab, menyelesaikan perselisihan dan menjamin bahwa semua anggota berartisipasi dan memahami konsep yang didiskusikan, b. Notulis yang memiliki tugas untuk menyimpan catatan tugas dan apa yang dilakukan oleh kelompok serta menyiapkan laporan kelompok, c. Juru bicara yang memiliki tugas untuk menyajikan laporan dalam diskusi kelas, d. Strategi analis yang memiliki tugas untuk menemukan starategi untuk memecahkan masalah, mengidentifikasi kegiatan kelompok seerta mempersiapkan laporan.

Pemahaman konsep adalah kompetensi yang ditunjukan peserta didik dalam memahami konsep dan dalam melakukan prosedur secara luas, akurat, efisien dan tepat (BSNP, 2006: 61). Pemahaman konsep adalah kemampuan seseorang dalam memaknai (mengkonstruksi) suatu konsep yang ada berdasarkan pengetahuan dasar yang dimiliki dengan menggunakan kalimat sendiri dan mampu menghubungkannya dengan pengetahuan yang baru. Pemahaman konsep sangat penting bagi siswa, karena ketika siswa dapat memahami suatu konsep maka siswa dengan mudah mengingat konsep-konsep yang mereka pelajari lebih lama, sehingga proses belajar akan menjadi lebih bermakna. Anderson dan Krathwohl menyatakan indikator-indikator yang digunakan sebagai acuan dalam pemahaman konsep yang dilakukan siswa adalah interpretasi (*Interpreting*) dan menjelaskan (*explaining*), memberikan contoh (*examplifying*), mengklasifikasi (*Classifying*), menyimpulkan (*Summarizing*), memprediksi (*Inferring*), dan membandingkan (*Comparing*) (Putra, *et al*., 2014).

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui tingkat pemahaman konsep larutan penyangga dengan menerapkan model pembelajaran *Process Oriented Guided Inquiry Learning* (POGIL).

**METODE**

Metode penelitian yang akan digunakan peneliti adalah metode kuasi eksperimen. Metode kuasi eksperimen menggunakan dua jenis kelas, yaitu kelas kontrol yang menggunakan model pembelajaran ekspositori dan kelas eksperimen yang menggunakan model pembelajaran POGIL.

Desain penelitian yang digunakan adalah pretest-postest control group design. Dalam design ini, dua jenis kelas yang berperan sebagai kontrol dan eksperimen diberikan pretest untuk mengetahui keadaan awal yang menggambarkan perbedaan antara kelas kontrol dan kelas eksperimen. Tahap akhir diberikan posttest untuk mengetahui pemahaman konsep siswa dan tingkat miskonsepsi setelah diberi perlakuan berupa penerapan model pembelajaran POGIL dan ekspositori.

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan teknik tes, dan analisis yang dilakukan berupa uji normalitas, uji homogenitas, uji *independent sample t-test* dan uji *n-gain*.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Pada penelitian ini data tes kemampuan pemahaman konsep siswa pada konsep larutan penyangga diperoleh dari data pretest dan posttest. Pretest diberikan kepada siswa sebelum diberikan perlakuan berupa proses pembelajaran pada kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan soal pretest yang sama untuk mengetahui kemampuan awal siswa sebelum pembelajaran dilakukan dan diperoleh rata-rata nilai pretest pada kelas eksperimen adalah sebesar 4,8 dan pada kelas kontrol sebesar 4,27. Tujuan dari pemberian soal pretest selain untuk mengetahui kemampuan awal siswa adalah juga untuk membuktikan bahwa sampel yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari populasi yang sama atau homogen, hal tersebut dapat dilihat dari hasil uji homogenitas untuk pretest pada kelas eksperimen dan kelas kontrol yaitu sebesar 0,272. Posttest diberikan kepada siswa setelah siswa melalui kegiatan proses pembelajaran pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Hasil posttest kemampuan pemahaman konsep siswa pada kelas eksperimen memperoleh nilai rata-rata sebesar 7,00 sedangkan untuk kelas kontrol adalah sebesar 5,72. Setelah mengetahui hasil ratarata posttest dari kelas eksperimen dan kelas kontrol dilakukan uji independent t-test, berdasarkan hasil uji tersebut dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan antara kemampuan pemahaman konsep larutan penyangga pada kelas eksperimen yang menggunakan model pembelajaran POGIL dengan kelas kontrol yang menggunakan model pembelajaran ekspositori dengan nilai signifikansi sebesar 0,000.

Setelah mendapatkan hasil perolehan data pretest dan posttest pada kelas eksperimen dan kelas kontrol dilakukan analisis peningkatan pemahaman konsep larutan penyangga pada kedua kelas tersebut. Pemahaman konsep larutan penyangga dalam penelitian ini dapat dilihat dari jawaban siswa pada instrumen pilihan ganda beralasan pada soal pretest dan posttest. Berdasarkan data hasil perhitungan yang diperoleh terlihat bahwa pemahaman konsep siswa yang menggunakan model pembelajaran Process Oriented Guided Inquiry Learning (POGIL) mengalami peningkatan yang lebih baik dibandingkan dengan pemahaman konsep siswa yang menggunakan model pembelajaran ekspositori. Siswa dikatakan paham terhadap suatu konsep apabila siswa mampu menjawab pilihan ganda dan alasannya dengan benar (Dwi, 2014: 197). Berdasarkan data yang diperoleh, peningkatan pemahaman konsep larutan penyangga dapat dilihat dari indikator kemampuan pemahaman konsep siswa yang diperoleh dari rata-rata nilai setiap indikator pada kelas eksperimen dan kelas kontrol yang dapat dilihat pada gambar grafik dibawah ini:

**Gambar 1.** Grafik Peningkatan Indikator Pemahaman Konsep pada Kelas Eksperimen.

**Gambar 2.** Grafik Peningkatan Indikator Pemahaman Konsep pada Kelas Kontrol

Pada kedua gambar grafik diatas dapat terlihat peningkatan pemahaman konsep untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol pada setiap indikator pemahaman konsep yaitu, interpretasi dan menjelaskan, memberikan contoh, mengklasifikasikan, menyimpulkan, inferensi dan membandingkan. Indikator pertama yaitu adalah indikator interpretasi dan menjelaskan. Pada indikator interpretasi dan menjelaskan, berdasarkan gambar grafik 11 dan 12 dapat terlihat bahwa peningkatan pemahaman pada kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol yaitu sebesar 4,6 poin, sedangkan untuk kelas kontrol hanya mengalami peningkatan sebesar 3,6 poin. Hal tersebut dikarenakan pada kelas eksperimen siswa melakukan kegiatan penemuan konsep yang merupakan tahapan dari model pembelajaran POGIL yang digunakan. Pada kegiatan penemuan konsep tersebut, siswa dilatih untuk memiliki kemampuan menjelaskan konsep dengan menggunakan bahasa mereka sendiri melalui kegiatan diskusi yang memberikan kesempatan kepada siswa untuk menggungkapkan dan menjelaskan informasi yang mereka dapatkan (Aulia, *et al*., 2017).

Pada indikator kedua, yaitu mengklasifikasikan berdasarkan pada gambar grafik 11 dan 12 dapat dilihat bahwa kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol yaitu dengan mengalami peningkatan sebesar 5,66 poin, sedangkan pada kelas kontrol hanya mengalami peningkatan sebesar 4,67 poin. Hal tersebut dikarenakan keterlibatan langsung siswa pada kelas eksperimen yang difasilitasi oleh tahap eksplorasi dalam pembelajaran POGIL. Siswa akan lebih mudah memahami suatu konsep jika siswa terlibat langsung untuk menemukan konsep tersebut (Aulia, *et al*., 2017; Hale, *et al*., 2009).

Indikator ketiga yaitu menyimpulkan, pada indikator ini berdasarkan gambar grafik 11 dan 12 juga terlihat bahwa peningkatan pada kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol dengan peningkatan sebesar 7 poin, sedangkan pada kelas kontrol hanya mengalami peningkatan sebesar 1 poin. Peningkatan kemampuan menyimpulkan pada kelas eksperimen dikarenakan siswa pada kelas eksperimen terbiasa menarik kesimpulan untuk memecahkan masalah berdasarkan konsep yang telah dibangun dari hasil kegiatan eksplorasi yang mereka lakukan, selain itu siswa juga diikutsertakan untuk membangun kembali informasi dan pengetahuan serta mengembangkan pemahamannya untuk memecahkan suatu masalah (Sugiarto, *et al*., 2014).

Indikator selanjutnya adalah inferensi atau memprediksi, berdasarkan pada gambar 11 dan 12 pada indikator ini untuk kelas eksperimen mengalami peningkatan sebesar 6,22 poin sedangkan untuk kelas kontrol mengalami peningkatan sebesar 2,55 poin. Berdasarkan peningkatan pada indikator tersebut, dapat disimpulkan bahwa kemampuan menarik kesimpulan pada kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol. Kemampuan inferensi atau memprediksi pada kelas eksperimen yang lebih besar dibandingkan dengan kelas kontrol dikarenakan aktivitas orientasi yang dilakukan siswa menuntut mereka untuk dapat memprediksi konsep larutan penyangga yang tepat sebelum mereka melakukan kegiatan eksplorasi.

Indikator terakhir yaitu membandingkan, berdasarkan peningkatan kemampuan membandingkan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol yang dapat dilihat pada gambar grafik 11 dan 12 dapat disimpulkan bahwa pada indikator membandingkan kelas eksperimen juga memiliki peningkatan yang lebih tinggi dibandingkan dibandingkan dengan kelas kontrol yaitu sebesar 6,03 sedangkan untuk kelas kontrol hanya mengalami peningkatan sebesar 3,25 poin. Kemampuan membandingkan pada kelas eksperimen lebih baik dibandingkan dengan kelas kontrol dikarenakan pada kelas eksperimen siswa terbiasa untuk melakukan aktivitas yang melatih kemampuan membandingkan yaitu dengan menggunakan banyak sumber yang relevan pada kegiatan eksplorasi, yaitu dari hasil praktikum yang dilakukan, sumber internet dan buku sehingga siswa dengan mudah mencari jawaban dan solusi dari pertanyaan yang diberikan (Rege, *et al*., 2016).

Berdasarkan peningkatan pada indikator pemahaman konsep tersebut secara umum dapat disimpulkan bahwa peningkatan pemahaman konsep pada kelas eksperimen yang menggunakan model pembelajaran POGIL lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol yang menggunakan model pembelajaran ekspositori. Hal tersebut juga diperkuat dengan perolehan nilai rata-rata n-gain pada kelas eksperimen yang lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol, yaitu sebesar 0,44 dengan kategori peningkatan pemahaman konsep sedang. Sedangkan pada kelas kontrol hanya memperoleh nilai ratarata n-gain sebesar 0,26 yang termasuk kedalam kategori peningkatan pemahaman konsep rendah. Hal tersebut dapat terjadi dikarenakan siswa pada kelas eksperimen telah melakukan proses pembelajaran POGIL dengan baik, dengan aktivitas yang dilakukan siswa dapat lebih memahami konsep-konsep yang mereka temukan sendiri, sehingga konsep yang dipelajari oleh siswa dapat bertahan lebih lama dan memudahkan mereka dalam menyelesaikan soal-soal yang diberikan (Hellen Hu, *et al.,* 2012; Senol Sen, *et al.,* 2016; Vanags, *et al.,* 2013). Salah satu alasan pemahaman konsep siswa dengan model pembelajaran POGIL lebih baik adalah karena proses pembelajaran dengan POGIL yang dilaksanakan dengan diskusi membuat siswa dapat mengklarifikasi keraguan mereka terhadap konsep yang diterima dan mendorong siswa untuk mencari tahu lebih dalam mengenai konsep tersebut (Kussmaul, *et al.,* 2012), melalui kegiatan diskusi tersebut terbukti mampu meningkatkan pemahaman konsep karena proses pembelajaran menjadi lebih bermakna (Widiawati, *et al.*, 2015). Penggunaan LKS pada penelitian ini juga dapat membantu siswa untuk meningkatkan pengetahuan atau pemahaman konsep mereka, hal tersebut dikarenakan penggunaan LKS membuat siswa menjadi lebih fokus pada penemuan konsep (Suyono, *et al*., 2013). Berdasarkan pembahasan diatas dapat disimpulkan bahwa proses pembelajaran dengan menerapkan model pembelajaran POGIL lebih efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep siswa pada konsep larutan penyangga dibandingkan dengan proses pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran ekspositori. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Pralhad Rege (2016) yang mengemukakan bahwa penerapan POGIL di kelas akan menghasilkan pemahaman konsep pada kimia organik yang lebih baik dan nilai yang lebih tinggi dibandingkan dengan kelas yang menggunakan model pembelajaran tradisional. Upaya dalam meningkatkan pemahaman konsep lebih efektif dengan menggunakan model pembelajaran POGIL karena model pembelajaran POGIL merupakan model pembelajaran konstrutivisme yang menekankan pada proses konstruktivisme sehingga memfasilitasi siswa untuk membangun kognitifnya sendiri dan juga pada pembelajaran POGIL siswa aktif dalam mencari tahu jawaban atas permasalahan yang telah disediakan dan menggunakan konsep yang telah dimiliki siswa sebelumnya dan sehingga memudahkan siswa untuk memahami suatu konsep khususnya pada konsep larutan penyangga. Berdasarkan pembahasan diatas dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran POGIL dapat berdampak positif terhadap pemahaman konsep siswa pada konsep larutan penyangga. Namun, terdapat beberapa kendala yang dialami pada saat penerapan model pembelajaran ini dikelas, salah satunya adalah waktu yang belum bisa dialokasikan dengan baik. Hal tersebut dikarenakan siswa masih belum terbiasa menggunakan model pembelajaran POGIL, sehingga siswa masih sulit untuk diarahkan yang mengakibatkan proses pembelajaran yang kurang efektif.

**KESIMPULAN**

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan mengenai upaya peningkatan pemahaman konsep dengan menggunakan model pembelajaran Process Oriented Guided Inquiry Learning (POGIL), maka dapat disimpulkan bahwa peningkatan pemahaman konsep larutan penyangga pada kelas yang menggunakan model *Process Oriented Guided Inquiry Learning* (POGIL) lebih tinggi dibandingkan dengan kelas yang menggunakan model pembelajaran ekspositori dengan perolehan nilai rata-rata n-gain sebesar 0,44 dengan kategori sedang.

Berdasarkan hasil penelitian, dapat diajukan beberapa saran sebagai berikut (1) hasil penelitian ini menemukan bahwa proses pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran POGIL daat meningkatkan pemahaman konsep siswa, dengan demikian guru pengampu mata pelajaran kimia dapat menggunakan model pembelajaran POGIL khususnya pada konsep larutan penyangga sebagai alternatif untuk meningkatkan pemahaman konsep siswa, (2) Perlu dilakukan penelitian lain dengan menggunakan konsep yang berbeda, dan (3) Perlu dilakukan penelitian lain untuk melihat variabel lain yang dapat ditingkatkan dengan menggunakan model pembelajaran POGIL.

**DAFTAR RUJUKAN**

Adodo, S.O. (2013). Effects of Two-Tier Multiple Choice Diagnostic Assessment Items on Students’ Learning Outcome in Basic Science Technology (BST). Rome: *Academic Journal of Interdisciplinary Studies by MCSER-CEMASSapienza University of Rome*, 2, 123-202.

Barthlow, Mj. 2011. *The effectiveness of Proccess Guided Inquiry Learning to Reduce Alternate Conception in Secondary Chemistry (Disertasi)*. Lychburg: Liberty University.

Cagatay, G & G. Demircioglu. (2013). The Effect of Jigsaw-I Cooperative Learning Teechnique an Students’ Understanding about Basic Organic Chemistry Concepts. *The International of Education Research*. Vol. 4. No 2. Hal 30-37.

Chase, Anthony, Deblina Pakhira, and Marilyne Stains. (2013). Implementing Process-Oriented, Guided-Inquiry Learning for the First Time: Adaptations and Short-Term Impacts on Students’ Attitude and Performance. US: *Journal ofChemical Education*. 90, 409-416. Doi: 10.1021/ed300181t

Dahar, Wilis Ratna. (1996). *Teori-teori belajar*. Jakarta: Erlangga.

De Gale, S and L. N. Boiseelle. (2015). The Effect of POGIL on Academic Performance and Academic Confidence. *International Council of Association for Science Education*. 26-1, 56-61.

Effendy. (2017). *Molekul, Struktur dan Sifat-sifatnya*. Malang: Indonesian Academic Publishing.

Gunawan, Harjono, A. &Satrio. (2015). Multimedia Interaktif dalam Pembelajaran Konsep Litrik Bagi Calon Guru. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*, 1(1), 12.

Hadiwiyanti, Irma. (2015). *Analisis Pemahaman Konsep Fisika Siswa SMP dan Penerapannya di Lingkungan Sekitar*. Skripsi Jurusan Fisika FMIPA UNS.

Hamalik, Oemar. (2009). *Perencanaan Pengajaran Berdasarkan Pendekatan Sistem*. Jakarta: Bumi Aksara.

Hu, Hellen. (2012). Promoting Student-centered Learning with POGIL. USA: *Proceedings of the 43rd ACM Technical Symposium on Computer Science Education*. 579-580. DOI: 10.1145/2157136.2157302

Khodijah, Nyanyu. (2014). *Psikologi Pendidikan*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.

Kolomuc, Ali dan Seher Tekin. (2011). Chemistry Teacher Misconception Concerning Concept of Chemical Reaction Rate. Turki: *Eurasion Journal of Physics and Chemistry Educatio*n. 3-2, 84-101. ISSN: 1306-3049

Kussmaul, Clifton. (2012). Process Oriented Guided Inquiry Learning (POGIL) for Computer Science). USA: *Proceedings of the 43rd ACM TechnicalSymposium on Computer Science Education*. 373-378. DOI: 10.1145/2157136.2157246

Marsita, Resti Ana, Sigit Priatmoko, Ersanghono Kusuma. (2010). Analisis Kesulitan Belajar Kimia Siswa SMA dalam Memahami Materi Larutan Penyangga dengan Menggunakan Two-tier Multiple Choice Diagnostic Instrument. Indonesia: *Jurnal Ionovasi Pendidikan Kimia*. 4. 51-520.

Mutly, Ayfer dan Burcin Acar Sesen. (2015). Development of a two-tier diagnostic test to assess undergraduates’ understanding of some chemistry concepts. Turki: *Procedia - Social and Behavioral Sciences*. 174, 629 – 635. doi: 10.1016/j.sbspro.2015.01.593

Panji, R. Susanti & T. Widianti. (2013). Pengembangan Suplemen Pembelajaran Berbasis POGIL Pada Materi Sistem Peredaran Darah Tingkat SMP. *Unnes Journal of Biology Education*, 2(3). 329-335.

Purba, Michael. (2007). *Kimia untuk SMA Kelas XI*. Jakarta: Erlangga.

Rege, Pralhad, Freddy Havaldar dan Gulsan Shaikh. (2016). An Effective Use of POGIL in Improving Academic Performance of Students and Their Approach in Organic Chemistry. India: *International Journal of Science and Research* Methodology. 4.45-61

Sen, Senol. (2016). The Effect of POGIL on 11th Graders’ Conceptual Understanding of Electrochemistry. Turki: *Asia Pasific Forum on Science Learning and Teaching*. 17(2)5

Simonson, Shawn R; Shadle, Susan E. Implementing Proccess Oriented Guided Inquiry Learning (POGIL) in Undergraduate Biomechanics: Lessons Learned by a Novice. *Journal of STEM Education Innovations and Research*.14-56-63

T, Vanags, Pammer K & Brinker, J. (2013). Process-oriented Guided Inquiry Learning Improves Longterm Retention of Information. USA: *ANU Research Publications*. 37(3), 233-241. DOI: 10.1152/advan.00104.2012.