

KEEFEKTIFAN INKUIRI TERBIMBING BERORIENTASI *GREEN CHEMISTRY* TERHADAP KETERAMPILAN PROSES SAINS

Nur Amalia Afiyanti*, Edy Cahyono dan Soeprodjo

Jurusan Kimia FMIPA Universitas Negeri Semarang
Gedung D6 Lantai 2 Kampus Sekaran Gunungpati Semarang, 50229, Telp. (024)8508035
E-mail: amalia.afiyanti@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keefektifan inkuiri terbimbing berorientasi green chemistry terhadap keterampilan proses sains kelas XI suatu SMA di Semarang pada tahun ajaran 2012/2013. Populasi bersifat normal dan homogen, sehingga pengambilan dua kelompok sampel menggunakan teknik cluster random sampling. Desain penelitian yaitu posttest only control design. Keberhasilan penelitian dilihat dari ketuntasan belajar pembelajaran yang menggunakan model inkuiri terbimbing berorientasi green chemistry aspek kognitif mencapai nilai KKM. Pada analisis tahap akhir, uji yang digunakan adalah uji t pihak kiri dengan $t_{hitung} > t_{tabel}$ (1,696). Hasil uji ketuntasan belajar untuk kelas eksperimen didapatkan t_{hitung} sebesar 3,860 sedangkan kelas kontrol 0,914. Hal ini menyatakan bahwa kelas eksperimen telah mencapai ketuntasan belajar, sedangkan kelas kontrol belum. Rata-rata nilai aspek psikomotorik siswa pada kelas eksperimen adalah 82,6 yang termasuk dalam kategori sangat baik dan kelas kontrol adalah 74 termasuk dalam kategori baik. Pada aspek kepedulian lingkungan siswa, rata-rata nilai pada kelas eksperimen adalah 88,65 termasuk dalam kategori sangat baik dan kelas kontrol adalah 81,7 termasuk dalam kategori baik. Kesimpulan penelitian adalah bahwa inkuiri terbimbing berorientasi green chemistry terbukti efektif meningkatkan keterampilan proses sains.

Kata kunci: green chemistry, inkuiri terbimbing, keterampilan proses sains

ABSTRACT

This research aims to know the effectiveness of guided inquiry oriented green chemistry for science process skills at XI school grade of SMA in Semarang on 2012/2013 period. The population is normal and homogeneous, so to take two groups of samples using cluster random sampling techniques. Design of this research is posttest only control design. The succes of this research seen from cognitive aspect of student achievement reach KKM. At the final stage of the analysis, the t test used was left-test with $t_{count} > t_{table}$ (1.696). The student achievement for experimental classes obtained t_{count} of 3.860 while the control class 0,914. This suggests that the experimental class has achieved mastery learning, while the control class not yet. The average value of the psychomotor aspects of students in the experimental class was 82.6 which is included in the excellent category and control class was 74 included in good category. In the aspect of Students environmental concern, the average value of the experimental class was 88.65 included in the excellent category and class control was 81.7 included in good category. The conclusion was that the research-oriented guided inquiry of green chemistry proved effectively increase the science process skills.

Keywords: green chemistry, guided inquiry, science process skills

PENDAHULUAN

Kurangnya keterlibatan siswa dalam menemukan suatu konsep dalam pembelajaran membuktikan bahwa pem-

belajaran lebih bersifat *teacher-centered*, yakni guru menyampaikan kimia sebagai produk dan siswa menghafal informasi faktualnya. Pembelajaran seperti itu akan menimbulkan ketidaktahuan pada diri siswa

mengenai proses maupun sikap dan konsep kimia yang mereka peroleh. Akibatnya, rasa ingin tahu siswa akan konsep menjadi kurang. Siswa hanya menghafalkan pengetahuan atau konsep tetapi tidak mengetahui proses, sehingga keterampilan proses sains masih kurang dan ketuntasan belajarnya pun masih rendah. Salah satu model pembelajaran yang melibatkan keaktifan siswa untuk menemukan konsepnya sendiri adalah dengan model inkuiri terbimbing (*guided inquiry*). Pembelajaran *inquiry* diterapkan dalam mata pelajaran IPA dan dirancang untuk melibatkan siswa dalam berpikir sebab akibat dan untuk mengajukan pertanyaan sehingga siswa lebih komunikatif (Lisnawati, 2007). Pembelajaran berbasis inkuiri melibatkan proses-proses mental, yaitu merumuskan masalah, membuat hipotesis, mendesain eksperimen, melakukan eksperimen, mengumpulkan data, dan menganalisis data serta menarik kesimpulan (Roestiyah, 2001). *Inquiry* adalah proses mendefinisikan dan menyelidiki masalah-masalah, merumuskan hipotesis, merancang eksperimen, menemukan data, dan menggambarkan kesimpulan tentang masalah-masalah tersebut. Lebih lanjut, dikemukakan bahwa esensi dari pengajaran inkuiri adalah menata lingkungan atau suasana belajar yang berfokus pada siswa dengan memberikan bimbingan secukupnya dalam menemukan konsep-konsep dan prinsip-prinsip ilmiah (Widowati, 2007). Inkuiri terbimbing merupakan kegiatan inkuiri dengan masalah dikemukakan guru atau bersumber dari buku teks kemudian siswa bekerja untuk menemukan jawaban terhadap masalah tersebut di bawah bimbingan intensif guru (Amri, 2010). Siswa yang menggunakan metode berbasis inkuiri pada kelas eksperimen menunjukkan peningkatan keterampilan proses sains sebesar 2% (Brickman, *et al.*, 2009).

Keterampilan proses merupakan suatu pendekatan belajar mengajar yang

mengarah pada pertumbuhan dan pengembangan sejumlah keterampilan tertentu (Wardani, 2008). Keterampilan proses sains merupakan perangkat keterampilan kompleks yang digunakan ilmuwan dalam melakukan penyelidikan ilmiah. Keterampilan proses merupakan pengetahuan prosedural yang dapat dikembangkan pada peserta didik sejak dini secara bertahap (Rustaman, 1992). Keterampilan proses adalah keterampilan fisik dan mental terkait dengan kemampuan-kemampuan mendasar yang dimiliki, dikuasai dan diaplikasikan dalam suatu kegiatan ilmiah, sehingga para ilmuwan berhasil menemukan sesuatu yang baru. Dengan mengembangkan keterampilan-keterampilan memproses perolehan, siswa mampu menemukan dan mengembangkan sendiri fakta dan konsep serta menumbuhkan dan mengembangkan sikap yang dituntut (Semiawan, 1992). Keterampilan ini juga berkaitan dengan kreatifitas dan berpikir kritis. Faktor penting untuk perkembangan sebuah negara dapat diketahui melalui siapa bisa berpikir kreatif dan berpikir kritis (Karsi dan Sahin, 2009).

Green chemistry bukanlah *environmental science* tetapi bagian ilmu kimia yang mencari dan berkreasi untuk memberikan solusi bagi penciptaan teknologi yang aman bagi manusia dan lingkungannya (Ilyas, 2010). *Green chemistry* adalah bagian dari produk dan proses kimia yang ramah lingkungan meliputi semua aspek dan jenis dari proses kimia yang mengurangi efek negatif bagi kesehatan manusia dan lingkungan sekitar (Kusuma, *et al.*, 2009). Pembelajaran kimia berorientasi *green chemistry* bertujuan agar siswa memiliki karakter peduli lingkungan, khususnya dalam penanganan masalah lingkungan, membentuk perilaku agar dapat berpartisipasi dalam pemeliharaan lingkungan. Pengkajian terhadap fenomena dan dampak perubahan lingkungan perlu dilakukan melalui pendidikan formal (Setyo, 2011).

Rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu efektifkah pembelajaran model inkuiri terbimbing berorientasi *green chemistry* terhadap keterampilan proses sains dan kepedulian lingkungan siswa suatu SMA di Semarang pada materi kelarutan dan hasil kali kelarutan? Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keefektifan pembelajaran model inkuiri terbimbing berorientasi *green chemistry* terhadap keterampilan proses sains dan kepedulian lingkungan siswa suatu SMA di Semarang pada materi kelarutan dan hasil kali kelarutan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di suatu SMA di Semarang pada materi kelarutan dan hasil kali kelarutan. Desain penelitian ini yaitu *posttest only control design*. Populasi yang digunakan dalam penelitian adalah siswa XI IPA SMA tahun pelajaran 2012/2013. Kelas XI IA 2 sebagai kelas eksperimen dan kelas XI IA 3 sebagai kelas kontrol yang diambil dengan teknik *cluster random sampling*. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah model pembelajaran. Kelompok eksperimen menggunakan model pembelajaran inkuiri terbimbing berorientasi *green chemistry* sedangkan kelompok kontrol menggunakan model pembelajaran konvensional. Variabel terikat dalam penelitian ini yaitu keterampilan proses sains dan kepedulian lingkungan siswa SMA tahun ajaran 2012/2013. Keberhasilan di dalam penelitian ini dilihat dari ketuntasan belajar pembelajaran yang menggunakan model inkuiri terbimbing berorientasi *green chemistry* dari aspek kognitif mencapai nilai KKM yaitu 72, aspek psikomotorik dan kepedulian terhadap lingkungan setiap siswa mencapai nilai 65 dengan ketuntasan klasikal sebesar 85% (Mulyasa, 2002).

Metode pengumpulan data dilakukan dengan metode dokumentasi, tes, lembar observasi dan angket. Bentuk

instrumen yang digunakan berupa silabus, rencana pelaksanaan pembelajaran, soal *posttest*, lembar observasi kepedulian terhadap lingkungan, lembar observasi psikomotorik dan angket. Data penelitian *posttest* dianalisis secara statistik parametrik yaitu dihitung dengan uji t dan uji ketuntasan klasikal sedangkan kepedulian lingkungan, psikomotor dan hasil angket tanggapan siswa dianalisis secara deskriptif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

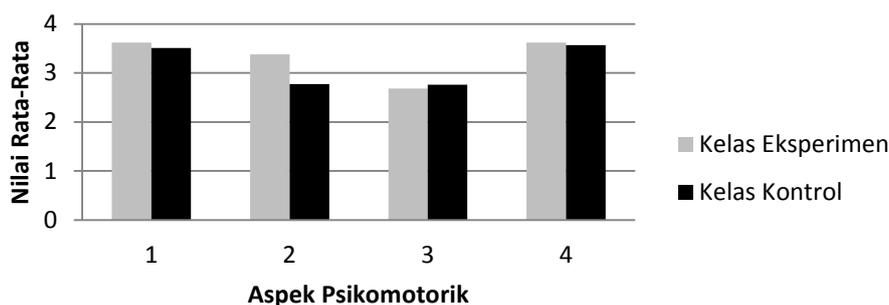
Kelas eksperimen pada penelitian ini menggunakan model inkuiri terbimbing berorientasi *green chemistry* sedangkan pembelajaran pada kelas kontrol menggunakan model pembelajaran seperti yang biasa digunakan guru mitra yaitu menggunakan metode ceramah dan diskusi.

Analisis hasil belajar kognitif secara statistika meliputi uji normalitas, uji kesamaan dua varians, uji keefektifan, uji ketuntasan belajar, dan uji estimasi rata-rata hasil belajar. Hasil uji normalitas data *posttest* kedua kelas berdistribusi normal. Uji kesamaan dua varians, kedua kelas memiliki varians yang tidak berbeda (homogen). Perhitungan uji keefektifan menggunakan uji t, pada kelas eksperimen diperoleh $t_{hitung} = 3,8601$ sedangkan $t_{tabel} = 1,696$. Besarnya $t_{hitung} > t_{tabel}$ dan t_{hitung} berada di daerah penerimaan H_0 , sedangkan untuk kelas kontrol $t_{hitung} = 0,914$ dan t_{hitung} berada di daerah penolakan H_0 . Jadi, ada perbedaan yang signifikan antara hasil belajar kimia kelas eksperimen dengan kelas kontrol atau hasil belajar kimia kelas eksperimen lebih baik dari pada kelas kontrol. Hasil perhitungan uji ketuntasan belajar, diperoleh hasil ketuntasan belajar pada kelas eksperimen adalah 87,5% yang berarti bahwa kelas eksperimen telah mencapai ketuntasan belajar klasikal sedangkan hasil ketuntasan belajar kelas kontrol adalah 71,9% yang berarti bahwa kelas kontrol

belum mencapai ketuntasan belajar klasikal karena kurang dari 85%. Hal ini dikarenakan kelas eksperimen menggunakan inkuiri terbimbing sehingga siswa dapat belajar menemukan pengetahuan atau konsep, guru hanya memberi pengarahan dan bimbingan jika diperlukan siswa (Djamarah, 2002). Siswa dengan keterampilan proses sains yang tinggi lebih mudah dalam memahami materi yang diajarkan dan berdampak pada kognitif siswa (Rahayu, 2011). Berdasarkan uji estimasi rata-rata hasil belajar, dapat diprediksikan bahwa rata-rata yang mungkin dicapai kelas eksperimen berkisar antara 74,8 sampai 81,4 sedangkan pada kelas kontrol rata-rata hasil belajarnya berkisar 70,7 sampai 76,6. Hasil estimasi rata-rata hasil belajar ini menunjukkan bahwa prediksi rata-rata hasil belajar yang dicapai kelas eksperimen lebih tinggi daripada rata-rata hasil belajar yang dicapai kelas kontrol.

Penilaian ranah psikomotorik menggunakan lembar observasi atau lembar pengamatan yang dilakukan oleh *observer*. Penilaian ini dilaksanakan ketika siswa melaksanakan praktikum. Penilaian psikomotorik terdiri dari empat aspek. Aspek yang pertama yaitu kegiatan persiapan. Kegiatan persiapan ini dibagi menjadi 3 sub aspek yaitu menyiapkan alat, menyiapkan zat/larutan kerja, dan menyiapkan format laporan sementara. Untuk kelas eksperimen maupun kelas kontrol rata-rata nilai aspek kegiatan persiapan ini termasuk kriteria sangat tinggi, tetapi terdapat perbedaan rata-rata nilai yaitu kelas eksperimen 3,6 sedangkan kelas kontrol 3,5. Aspek yang kedua yaitu keterampilan proses sains. Aspek ini terbagi menjadi 11 sub aspek yang sesuai dengan sub-sub indikator keterampilan proses sains serta disesuaikan

dengan materi kelarutan dan hasil kali kelarutan. Untuk aspek ini rata-rata nilai kelas eksperimen 3,38 dan kelas kontrol 2,8 yang termasuk dalam kriteria tinggi. Siswa dengan keterampilan proses sains tinggi cenderung melaksanakan percobaan sesuai dengan metode ilmiah yang baku, siswa memiliki bekal keterampilan untuk melakukan percobaan, siswa tidak mengalami hambatan yang berarti dalam pelaksanaan percobaan. Hal ini berdampak pada psikomotorik siswa, yakni siswa dengan keterampilan proses sains tinggi cenderung memiliki prestasi belajar yang lebih baik daripada siswa dengan keterampilan proses sains rendah (Nur, 2011). Aspek yang ketiga yaitu membuat laporan sementara. Aspek ini hanya terbagi menjadi dua aspek yaitu membuat laporan sementara hasil analisis dan merevisi kesalahan hasil analisis. Untuk kelas eksperimen rata-ratanya sebesar 2,68 sedangkan kelas kontrol 2,7. Kelas eksperimen memiliki rata-rata yang lebih rendah dari kelas kontrol dikarenakan kelas eksperimen mencari sendiri susunan laporan yang sistematis, sedangkan untuk kelas kontrol susunan laporan diberikan oleh guru sehingga lebih sistematis. Susunan laporan hasil siswa kelas eksperimen kurang sistematis, maka guru memberikan arahan terhadap siswa. Untuk aspek yang terakhir yaitu kegiatan setelah praktikum, aspek ini dibagi menjadi tiga sub aspek yaitu membuang sisa praktikum ke tempat yang disediakan, kebersihan, dan pengembalian alat yang sudah dibersihkan. Dalam aspek ini kelas eksperimen memiliki rata-rata 3,63, sedangkan kelas kontrol memiliki rata-rata 3,57. Hasil nilai rata-rata psikomotorik kelas eksperimen dan kelas kontrol ditampilkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Hasil nilai rata-rata psikomotorik kelas eksperimen dan kelas kontrol

Keterangan: Aspek Psikomotorik

1: Kegiatan Persiapan

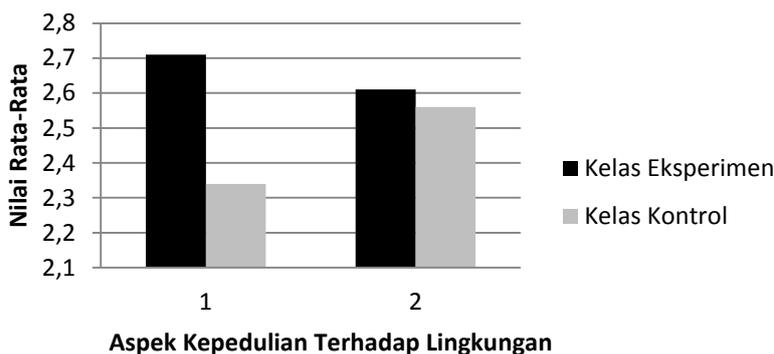
2: Keterampilan Proses Sains

3: Laporan Sementara

4: Kegiatan Setelah Praktikum

Karakter peduli lingkungan merupakan sikap dan tindakan yang selalu berupaya mencegah kerusakan lingkungan alam di sekitarnya dan mengembangkan upaya-upaya untuk memperbaiki kerusakan alam yang terjadi. Penilaian ranah ini dilakukan pada saat proses pembelajaran di kelas dan pada saat praktikum di laboratorium. Penilaian dilakukan oleh *observer*. Untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol setiap siswa telah mencapai nilai lebih dari 65 tetapi

terdapat perbedaan pada rata-rata nilai aspek kepedulian terhadap lingkungan. Rata-rata nilai pada kelas eksperimen 88,65 yang termasuk dalam kategori sangat baik dan kelas kontrol 81,7 yang termasuk dalam kategori baik. Adapun perbedaan rata-rata hasil analisis aspek kepedulian siswa terhadap lingkungan kelas eksperimen dan kelas kontrol disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Hasil nilai rata-rata nilai kepedulian lingkungan terhadap lingkungan kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Keterangan: Aspek Kepedulian Terhadap Lingkungan

1: Kepedulian Lingkungan Saat di Kelas

2: Kepedulian Lingkungan Saat Praktikum

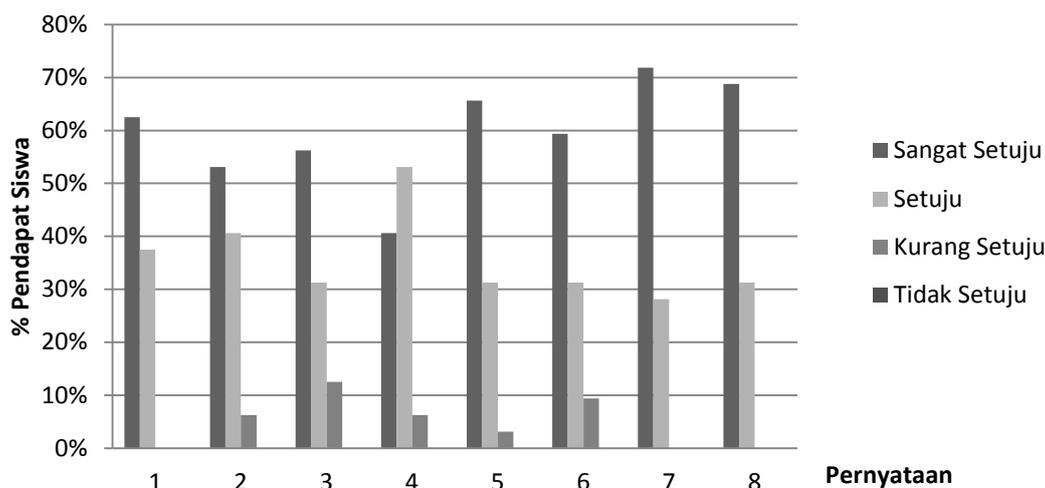
Perbedaan rata-rata nilai *posttest*, psikomotorik dan kepedulian terhadap lingkungan

lebih baik pada kelas eksperimen daripada kelas kontrol. Inkuiri terbimbing meng-

hasilkan efek yang cukup signifikan antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol (Bilgin, 2009). Berdasarkan hal tersebut, dapat dikatakan bahwa penggunaan inkuiri terbimbing berorientasi *green chemistry* dalam pelajaran kimia efektif terhadap hasil postes, psikomotorik dan kepedulian siswa terhadap lingkungan.

Berdasarkan hasil analisis angket tanggapan siswa dalam penelitian ini dapat disimpulkan pada kelas eksperimen siswa menyukai pembelajaran menggunakan inkuiri terbimbing berorientasi *green chemistry*. Angket ini memiliki tingkatan respon mulai dari sangat setuju, setuju, kurang setuju, dan tidak setuju. Hasil angket menyatakan bahwa 63% sangat setuju, 38% setuju, dan 0% tidak setuju dengan pertanyaan berkaitan dengan ketertarikan pada materi kimia kelarutan dan hasil kali kelarutan yang dipelajari. Siswa menyatakan 53% sangat setuju, 41% setuju, dan 6% tidak setuju dengan pernyataan pembelajaran inkuiri terbimbing berorientasi *green chemistry* dapat membuat mereka lebih mudah memahami materi kelarutan dan hasil kali kelarutan. Pernyataan rasa ingin tahu meningkat, mendapat respon 56% sangat setuju, 31% setuju, dan 13% tidak setuju. Siswa menyatakan 41% sangat setuju, 53% setuju, dan 6% tidak setuju

terhadap pertanyaan pembelajaran inkuiri terbimbing berorientasi *green chemistry* dapat meningkatkan kemampuan untuk mengingat suatu konsep pembelajaran. Hasil ini didukung dengan nilai *posttest* hasil belajar kelas eksperimen yang meningkat dan lebih tinggi dari pada kelas kontrol. Siswa memilih 66% sangat setuju, 31% setuju, dan 3% tidak setuju mengenai pernyataan pembelajaran inkuiri terbimbing berorientasi *green chemistry* membuka wawasan mengenai fenomena kelarutan dan hasil kali kelarutan dalam kehidupan sehari-hari. Pernyataan tentang lebih mudah dalam menyelesaikan soal-soal latihan materi kelarutan dan hasil kali kelarutan mendapat respon 59% sangat setuju, 31% setuju dan 9% tidak setuju. Siswa menyatakan 72% sangat setuju, dan 28% setuju terhadap pertanyaan Pelaksanaan pembelajaran inkuiri terbimbing berorientasi *green chemistry* membuat mereka lebih tertarik untuk memperdalam kimia lebih lanjut. Siswa menyatakan 69% sangat setuju dan 31% setuju dengan pernyataan Pelaksanaan pembelajaran inkuiri terbimbing berorientasi *green chemistry* membuatnya lebih peduli lagi terhadap lingkungan sekitar. Adapun hasil analisis respon siswa terhadap pembelajaran disajikan dengan Gambar 3.



Gambar 3. Hasil analisis respon siswa terhadap pembelajaran

Keterangan:

Pernyataan

1. Pelaksanaan pembelajaran inkuiri terbimbing berorientasi *green chemistry* sangat menarik dan menyenangkan
2. Pelaksanaan pembelajaran inkuiri terbimbing berorientasi *green chemistry* dapat membuat saya lebih mudah memahami materi kelarutan dan hasil kali kelarutan
3. Pelaksanaan pembelajaran inkuiri terbimbing berorientasi *green chemistry* dapat meningkatkan rasa ingin tahu saya
4. Pelaksanaan pembelajaran inkuiri terbimbing berorientasi *green chemistry* dapat meningkatkan kemampuan saya untuk mengingat suatu konsep pembelajaran
5. Pembelajaran inkuiri terbimbing berorientasi *green chemistry* membuka wawasan saya mengenai fenomena kelarutan dan hasil kali kelarutan dalam kehidupan sehari-hari
6. Pelaksanaan pembelajaran inkuiri terbimbing berorientasi *green chemistry* membuat saya lebih mudah dalam menyelesaikan soal-soal latihan materi kelarutan dan hasil kali kelarutan
7. Pelaksanaan pembelajaran inkuiri terbimbing berorientasi *green chemistry* membuat saya lebih tertarik untuk memperdalam kimia lebih lanjut
8. Pelaksanaan pembelajaran inkuiri terbimbing berorientasi *green chemistry* membuat saya lebih peduli lagi terhadap lingkungan sekitar saya

SIMPULAN

Pembelajaran model inkuiri terbimbing berorientasi *green chemistry* efektif terhadap keterampilan proses sains dan kepedulian lingkungan. Nilai *posttest* kelas eksperimen yang menerapkan model inkuiri terbimbing berorientasi *green chemistry* sebesar 77,50 sedangkan kelas kontrol yang menggunakan pembelajaran konven-

sional sebesar 73,18. Nilai aspek psikomotorik yang didalamnya sudah mencakup keterampilan proses sains untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol setiap siswa telah mencapai nilai lebih dari 65 tetapi terdapat perbedaan pada rata-ratanya. Rata-rata nilai pada kelas eksperimen 82,6 yang termasuk dalam kategori sangat baik dan kelas kontrol 74 yang termasuk dalam kategori baik. Nilai aspek kepedulian terhadap lingkungan

untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol setiap siswa telah mencapai nilai lebih dari 65 tetapi terdapat perbedaan pada rata-rata. Rata-rata nilai pada kelas eksperimen 88,65 yang termasuk dalam kategori sangat baik dan kelas kontrol 81,7 yang termasuk dalam kategori baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Amri, S., 2010, *Proses Pembelajaran Kreatif dan Inovatif Dalam Kelas*, Jakarta : Prestasi Pustaka.
- Bilgin, I., 2009, The Effect Of Guided Inquiry Instruction Incorporating A Cooperative Learning Approach On University Students Achievement Of Acid And Bases Concepts And Attitude Toward Guided Inquiry Instruction, *Journal Of Science Research and Essay*, Vol 4, No 10, Hal: 1-3.
- Brickman, P., Gormally, Armstrong, dan Hallar, 2009, Effect Of Inquiry Based Learning On Students Science Literacy Skill And Confidence, *Journal Of teaching and Learning* Vol 2, No 3, Hal : 1-22.
- Djamarah, S., 2002, *Strategi Belajar Mengajar*, Jakarta : Rineka Cipta.
- Ilyas, W., 2010, *Sama atau Bedakah Green Chemistry Dan Enviromental Chemistry Itu?* diunduh dari <http://greenchemistryindonesia.blogspot.com/> pada tanggal 30 Desember 2012.
- Karsi dan Sahin, 2009, Developing Worksheet Based On Science Process Skills: factors affecting solubility, *Journal Of Science Learning and Teaching* Vol 1, No 10, Hal: 1-12.
- Kusuma, E., Sukirno, dan Kurniati, 2009, Penggunaan Pendekatan Chemo-Entrepreneurship Berorientasi Green Chemistry Untuk Meningkatkan Kemampuan Life Skill Siswa SMA, *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia* Vol 1, No 3, Hal: 2-4.
- Lisnawati, L., 2007, Hubungan Antara Keterampilan Proses Sains Dengan Sikap Ilmiah Siswa Melalui Pembelajaran Inkuiri Terstruktur, *Skripsi*, Jakarta: UIN Syarif Hidayatullah.
- Mulyasa, 2002, *Kurikulum Berbasis Kompetensi*, Bandung: Rosdakarya.
- Nur, M., 2011, *Modul Keterampilan Proses Sains*, Surabaya: Pusat Matematika dan Sains Sekolah (PSMS) Universitas Negeri Surabaya.
- Rahayu, E., Susanto, dan Yulianti, 2011, Pembelajaran sains dengan keterampilan proses untuk meningkatkan hasil belajar dan kemampuan berpikir kreatif siswa, *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, Vol 2, No 7, Hal: 106-110.
- Roestiyah, 2001, *Strategi Belajar Mengajar*, Jakarta: Rineka Cipta
- Rustaman, N., 1992, Pengembangan dan Validasi Alat Ukur Keterampilan Proses Sains Pada Pendidikan Dasar 9 Tahun Sebagai Persiapan Pelaksanaan Kurikulum 1994, *Laporan Penelitian*, Bandung : FPMIPA IKIP.
- Semiawan, C., 1992, *Pendekatan Keterampilan Proses*, Jakarta: Gramedia.
- Setyo, A., 2011, Pembelajaran Bermakna Berpendekatan SETS pada Pelajaran Biologi untuk Menumbuhkan Kepedulian terhadap Lingkungan, *Jurnal Bioma* Vol 1, No 2, Hal: 2-3.
- Wardani, S., 2008, Pengembangan Keterampilan Proses Sains dalam Pembelajaran Kromatografi Lapis Tipis Melalui Praktikum Skala Mikro, *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, Vol 2, No 2, Hal:1-5.
- Widowati, A., 2007, Penerapan Pendekatan Inquiry dalam Pembelajaran Sains sebagai Upaya Pengembangan Cara Berpikir Divergen, *Jurnal Ilmiah Pembelajaran* Vol 1, No 3, Hal:1-8.