



Development of Green Chemistry-Based Chemistry Practice Guidance for XII Grade on Odd Semester

Arif, K^{1 a)}

¹Department of Science Education, Universitas Negeri Padang

^{a)}E-mail : khairilarif@fmipa.unp.ac.id

ABSTRACT

Practicum is one method that is very appropriate to be applied in learning chemistry because it provides greater opportunities for students to exercise reasoning power, think rationally, apply attitudes and scientific methods in an effort to find the truth or evidence of a theory they learn. Besides practicum activities can improve student competency in using various data sources to answer their curiosity about the phenomena that occur, record data systematically and summarize the results. In order for the practicum process to work well, a practicum guide is needed. Practicum guides can be used by teachers to facilitate the submission of practicum activities plans, and for students practicum guides can be used as a guide in carrying out systematic practicum activities. The use of green chemistry-based practicum guides aims to provide convenience for students in carrying out practical activities, directing students in applying scientific methods in discovering scientific concepts and reducing the negative impacts caused during the practice.

© Department of Science Education, Universitas Negeri Padang

Keywords: Penuntun Praktikum, Green Chemistry

INTRODUCTION

Saat ini ilmu kimia juga mengalami perkembangan sesuai dengan kemajuan teknologi sehingga dalam pembelajaran kimia bukan hanya sebatas mentransfer konsep kepada siswa yang berupa hafalan, melainkan memberikan kesempatan bagi siswa untuk mengetahui sendiri bagaimana

proses penemuan konsep-konsep tersebut dari proses pembelajaran. Pembelajaran merupakan usaha sengaja, terarah, dan bertujuan oleh seseorang atau sekelompok orang (termasuk guru dan penulis buku pelajaran) agar orang lain (termasuk peserta didik), dapat memperoleh pengalaman yang bermakna. Usaha yang dilakukan ini merupakan kegiatan yang berpusat pada

kepentingan peserta didik agar memperoleh pengalaman. Salah satu cara yang dapat dilakukan oleh guru adalah dengan cara mengaktifkan kegiatan praktikum.

Praktikum merupakan salah satu bentuk pendekatan keterampilan proses yang dapat melatih kemampuan siswa dalam penggunaan alat dan bahan yang tepat. Selain itu, praktikum juga membantu pemahaman siswa terhadap materi kimia yang diajarkan di kelas. Materi kimia semester ganjil kelas XII IPA SMA, perlu diiringi dengan pelaksanaan praktikum dalam proses pembelajarannya. Tujuan pelaksanaan praktikum tersebut untuk membantu siswa dalam memahami konsep, seperti materi sifat koligatif larutan, sel elektrokimia, dan korosi, serta kesadahan air.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Hardeli dkk pada beberapa sekolah di wilayah kota Padang Panjang dan Kabupaten Tanah Datar, ditemukan bahwa untuk mata pelajaran kimia praktikum masih jarang dilaksanakan. Salah satu penyebabnya adalah terbatasnya alat dan bahan untuk melaksanakan praktikum (Hardeli, 2011:100). Oleh karena itu sangat diperlukan kreativitas guru kimia dalam mencari alat dan bahan alternatif. Tujuannya agar praktikum kimia tetap dapat dilaksanakan. Pelaksanaan praktikum kimia tidak lagi bergantung pada fasilitas laboratorium yang ada di sekolah, tetapi cukup menggunakan alat dan bahan alami yang dengan mudah dijumpai dalam kehidupan sehari-hari.

Penggunaan bahan-bahan alami dalam kegiatan praktikum sesuai dengan konsep green chemistry yang dikemukakan oleh Dr. Paul Anastas & Werner. Green chemistry mempunyai tujuan meminimalkan penggunaan bahan-bahan yang berbahaya. Konsep green chemistry juga difokuskan untuk memaksimalkan penggunaan suatu

bahan dalam proses kimia serta berusaha untuk mencegah terjadinya pencemaran lingkungan sejak dari sumbernya (Tundo, 2001: 1). Green Chemistry Task Force Committe (2010:8) juga mengemukakan bahwa kegiatan praktikum yang dirancang berdasarkan green chemistry dapat berupa praktikum yang menggunakan reagen alternatif. Reagen alternatif ini merupakan reagen yang ramah lingkungan dan mudah didapatkan dengan harga yang relatif murah. Reagen alternatif ramah lingkungan dapat berupa bahan-bahan alami, seperti buah-buahan. Contohnya air jeruk nipis dapat digunakan sebagai pengganti larutan asam. Keunggulan menggunakan bahan-bahan alami ini antara lain: merupakan bahan dan pelarut yang ramah lingkungan, aman, serta mudah terdegradasi (Kristianingrum, 2011:3). Reagen alternatif juga dapat berupa bahan-bahan kimia yang biasa digunakan dalam kehidupan sehari-hari, seperti air aki. Air aki mengandung asam sulfat dengan konsentrasi yang lebih rendah. Air aki ini juga mudah didapatkan dengan harga yang relatif murah. Bahan-bahan kimia ini digunakan dalam konsentrasi yang kecil dengan tujuan agar praktikum kimia dapat dilaksanakan di luar laboratorium.

Pelaksanaan praktikum yang mengacu pada konsep green chemistry, membutuhkan bahan ajar pendukung seperti penuntun praktikum berbasis green chemistry. Penggunaan penuntun praktikum berbasis green chemistry bertujuan untuk memberikan kemudahan bagi siswa dalam melaksanakan kegiatan praktikum, mengarahkan siswa dalam menerapkan metoda ilmiah dalam menemukan konsep keilmuan dan mengurangi dampak negatif yang ditimbulkan selama pelaksanaan praktikum (Perawati, 2014:68).

METHOD

Penelitian yang dilakukan termasuk dalam kategori penelitian pengembangan. Penelitian pengembangan berorientasi pada produk dengan tujuan untuk menghasilkan suatu produk baru dalam pembelajaran (Thiagarajan, 1974:4). Produk baru yang dihasilkan yaitu berupa penuntun praktikum berbasis green chemistry untuk pembelajaran kimia semester ganjil kelas XII IPA SMA.

RESULT AND DISCUSSION

3.1. Analisa Ujung Depan

Analisis ini bertujuan untuk mengetahui masalah dasar yang dihadapi dalam pembelajaran. Pada tahap ini dilakukan analisis terhadap proses pembelajaran kimia terutama pelaksanaan praktikum di semester ganjil kelas XII IPA SMA. Analisis ujung depan dilaksanakan dengan melakukan wawancara mengenai beberapa hal, seperti: pentingnya praktikum dalam pembelajaran kimia, pelaksanaan praktikum kimia, dan kendala yang ditemui di sekolah untuk melaksanakan praktikum, serta kebutuhan penggunaan penuntun dalam pelaksanaan praktikum, khususnya praktikum untuk materi kimia kelas XII semester ganjil. Wawancara ini dilakukan pada 8 orang guru kimia yang berasal dari SMA Negeri dan Swasta di kota Bukittinggi. Guru-guru kimia yang diwawancarai adalah guru yang mengajar di kelas XII IPA SMA.

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru kimia, dapat disimpulkan bahwa praktikum perlu dilaksanakan dalam pembelajaran kimia. Hal ini bertujuan untuk meningkatkan motivasi dan minat belajar siswa, membantu siswa dalam memahami konsep kimia, serta menerapkan ilmu kimia dalam kehidupan sehari-hari. Seiring dengan itu Rustaman (2005:146) mengatakan bahwa ada empat hal yang menjadi alasan

pentingnya kegiatan praktikum pada pendidikan sains yaitu: (1) praktikum membangkitkan motivasi belajar sains, (2) praktikum mengembangkan keterampilan dasar melakukan eksperimen, (3) praktikum menjadi wahana belajar pendekatan ilmiah, (4) praktikum menunjang materi pembelajaran.

3.2 Analisis Kebutuhan Siswa

Tahap ini merupakan tahap wawancara dengan siswa yang bertujuan untuk mengetahui kebutuhan siswa dalam proses pembelajaran kimia di sekolah. Siswa yang diwawancarai adalah siswa kelas XII IPA SMA yang sudah menuntaskan materi kimia semester ganjil kelas XII IPA SMA. Wawancara dilakukan terhadap 16 orang siswa yang berasal dari SMA Negeri dan Swasta di Bukittinggi. Analisis siswa dilakukan dengan tujuan menentukan produk yang tepat untuk dikembangkan dalam penelitian. Berdasarkan hasil wawancara dengan siswa, dapat disimpulkan bahwa siswa membutuhkan kegiatan praktikum dalam pembelajaran kimia. Praktikum memberikan kesempatan kepada siswa menemukan sendiri fakta yang diperlukan untuk meningkatkan pemahamannya terhadap materi yang sudah dipelajari melalui pengalaman langsung (Subiantoro, 2011:7).

3.3 Analisis Tugas

Pada tahap ini, dilakukan analisis terhadap Kompetensi Inti (KI), analisis Kompetensi Dasar (KD), analisis Indikator Pembelajaran dan Tujuan Pembelajaran. Berdasarkan hasil rumusan tersebut, untuk mencapai kompetensi yang diharapkan, dapat diperoleh siswa melalui penjabaran teori di kelas atau metoda praktikum di laboratorium. Namun, tidak semua indikator tersebut dapat

dijabarkan melalui praktikum atau teori di kelas, sehingga dilakukan analisis konsep untuk mengidentifikasi konsep apa saja yang perlu dipraktikkan pada semester ganjil kelas XII IPA SMA. Setelah dilakukan analisis konsep maka dibuat spesifikasi tujuan pembelajaran sehingga didapatkan apa yang seharusnya dikerjakan siswa selama praktikum dan kemampuan apa yang harus dikuasainya pada akhir praktikum.

3.4 Tahap Perancangan (Design)

Tujuan tahap ini adalah merancang penuntun praktikum yang akan dikembangkan untuk pembelajaran kimia semester ganjil kelas XII IPA SMA. Langkah - langkah yang harus dilakukan pada tahap desain ini yaitu pemilihan media, pemilihan format, dan rancangan awal penuntun praktikum. Sehingga, dalam penuntun praktikum ini dikembangkan 6 kegiatan praktikum yang akan dilaksanakan siswa selama mempelajari

No	Aspek yang dinilai	κ	Kategori
A. Lembar Instrumen Validasi			
	Rerata instrumen lembar validasi penuntun	0,93	Sangat tinggi
B. Lembar Instrumen Praktikalitas Guru (Angket Guru)			
	Rerata instrumen angket	0,97	Sangat tinggi
C. Lembar Instrumen Praktikalitas Siswa (Angket Siswa)			
	Rerata instrumen angket	0,93	Sangat tinggi

kimia di semester ganjil kelas XII IPA SMA/MA. Hal ini dilakukan berdasarkan indikator pencapaian kompetensi yang telah dirumuskan sebelumnya. Penuntun praktikum ini berisikan komponen-komponen seperti; judul praktikum, tujuan praktikum, dasar teori, merumuskan hipotesis, alat dan bahan, prosedur kerja, tabel pengamatan, mari diskusi serta mari menyimpulkan.

3.5 Tahap Pengembangan (Develop)

Dalam tahap ini dilakukan penilaian oleh para ahli melalui uji validitas dan uji pengembangan produk melalui uji praktikalitas terhadap guru dan siswa. Penilaian pada tahap ini menggunakan instrumen validitas dan instrumen praktikalitas berupa angket. Validator instrument penelitian dan penuntun praktikum yaitu 3 orang dosen ahli dan praktikalitas penuntun praktikum diujikan kepada 10 orang guru dan siswa di 2 sekolah yang berbeda. Teknik analisa data dengan menggunakan momen kapa dengan kategori keputusan berdasarkan moment kapa (κ) adalah sebagai berikut ini.

0,81 – 1,00	= sangat tinggi
0,61 – 0,80	= tinggi
0,41 – 0,60	= sedang
0,21 – 0,40	= rendah
0,01 – 0,20	= sangat rendah
0,00	= tidak valid

(modifikasi dari Boslaugh, 2008:12)

Hasil penilaian validitas dan praktikalitas dapat dilihat pada table dibawah ini.

Tabel 1. Hasil Uji Validitas Instrumen Penelitian

Keterangan : κ : momen kapa

Tabel 2. Hasil Uji Validitas Penuntun Praktikum

No.	Aspek yang Di Nilai	κ	Kategori
A. Komponen Isi			
	Rerata	0,87	Sangat
B. Komponen penyajian (konstruk)			
	Rerata komponen penyajian	0,93	Sangat
C. Komponen bahasa			
	Rerata komponen bahasa	0,81	Sangat tinggi
	Rerata hasil uji validitas penuntun praktikum berbasis green chemistry	0,87	Sangat Tinggi

Tabel 3. Hasil Uji Praktikalitas terhadap Guru

No.	Aspek yang Di	κ	Kategori
A. Aspek kemudahan			
	Rerata praktikalitas penuntun praktikum	0,83	Sangat tinggi
B. Aspek Efisiensi Waktu			
	Rerata penuntun praktikum ditinjau	0,80	Tinggi
C. Aspek Manfaat			
	Rerata penuntun praktikum berbasis	0,82	Sangat tinggi
D. Aspek motivasi			
	Rerata penuntun praktikum berbasis	0,82	Sangat tinggi
	Hasil uji praktikalitas penuntun kimia	0,82	Sangat tinggi

Tabel 4. Hasil Uji Praktikalitas terhadap Siswa

Hasil uji praktikalitas penuntun praktikum kimia berbasis <i>green chemistry</i>	k= 0,83	Sangat tinggi
Hasil uji praktikalitas penuntun praktikum kimia berbasis <i>green chemistry</i>	k= 0,84	Sangat tinggi

Validitas dalam penelitian pengembangan meliputi validitas isi dan validitas konstruk. Akker (1999:10) menyatakan bahwa validitas mengacu pada tingkat desain yang didasarkan pada pengetahuan (validitas isi) dan berbagai macam komponen yang berkaitan satu dengan yang lainnya (validitas konstruk). Validasi penuntun praktikum kimia berbasis green chemistry dilakukan oleh beberapa orang ahli (validator) yang merupakan dosen Pascasarjana UNP dan juga oleh guru kimia di SMA. Hasil validasi oleh validator ini digunakan untuk mengungkapkan validitas dari penuntun praktikum yang sudah dirancang. Validator memberikan penilaian terhadap isi penuntun praktikum dilakukan dengan memperhatikan 3 komponen, yaitu isi, penyajian, dan bahasa.

Berdasarkan komponen bahasa dan keterbacaan, penuntun praktikum yang dikembangkan berada dalam kategori kevalidan sangat tinggi dengan perhitungan rata-rata momen kappa sebesar 0,81. Hal ini berarti penuntun praktikum yang dikembangkan sudah sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar, komunikatif dan mudah dipahami. Walaupun isi penuntun praktikum sudah valid, menggunakan format yang sistematis serta dikemas dengan menarik namun jika bahasa yang digunakan tidak dimengerti oleh siswa, maka penuntun praktikum tidak akan bermakna

Uji praktikalitas penuntun praktikum berbasis green chemistry dilakukan dengan pemberian angket pada guru-guru kimia SMA Kota Bukittinggi yang berasal dari SMA Negeri, SMA Swasta dan Madrasah Aliyah Negeri Kota Bukittinggi. Uji praktikalitas juga dilakukan dengan pemberian angket pada siswa kelas XII IPA SMA Xaverius dan SMA Taruna Bangsa Bukittinggi. Sebelum penuntun praktikum kimia yang di kembangkan di terapkan dalam proses pembelajaran di sekolah, penuntun praktikum yang dikembangkan terlebih dahulu dinilai kepraktisannya oleh 10 orang guru kimia yang berasal dari SMA Negeri dan SMA Swasta di Kota Bukittinggi. Guru-guru kimia diminta untuk memberi penilaian terhadap kepraktisan penuntun praktikum kimia berbasis green chemistry yang dikembangkan. Hasil perolehan rata-rata momen kappa diatas diperoleh hasil yang tinggi sehingga penuntun praktikum kimia berbasis green chemistry telah menggunakan kalimat yang efektif, komunikatif dan penggunaan bahasa yang disesuaikan dengan tingkat perkembangan siswa.

Selanjutnya hasil perhitungan angket respon siswa SMA Xaverius dan SMA Taruna Bangsa, didapatkan bahwa penuntun praktikum yang dikembangkan memiliki tingkat kepraktisan sangat tinggi dengan perolehan nilai rata-rata momen kappa pada kedua sekolah tersebut adalah sebesar 0,83 untuk SMA Xaverius dan 0,84 untuk SMA Taruna bangsa, dengan rata – rata keduanya sebesar 0,84 dengan kategori kepraktisan sangat

tinggi seperti pada table diatas.

RESULT AND DISCUSSION

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, peneliti dapat menyimpulkan bahwa praktikum kimia di SMA harus lebih ditingkatkan terlebih dengan adanya penuntun praktikum kimia berbasis green chemistry yang menggunakan bahan-bahan praktikum yang ramah lingkungan dan tidak berbahaya. Praktikum berjuan dapat meningkatkan motivasi belajar siswa dan pembelajaran menjadi lebih bermakna.

CONCLUSION

Pembelajaran dasar-dasar biofisika secara online yang dilaksanakan selama 8 kali pertemuan dapat disimpulkan **tidak efektif**, berdasarkan hasil angket yang disebar kepada 70 orang sampel. Sebagaimana hasil sampel yang terlihat bahwa lebih dari 80% mahasiswa tidak menyetujui bahwa pembelajaran secara daring memudahkan dalam pembelajaran.

REFERENCES

Boslaugh, Sarah dan Paul A. W. 2008. *Statistics in a Nutshell, a desktop quick reference*. Beijing, Cambridge, Farnham, Köln, Sebastopol, Taipei, Tokyo : O'reilly.

Hardeli, dkk. 2011. *Pemetaan dan Pengembangan Mutu Pendidikan di Kabupaten Tanah Datar dan Kota Padang Panjang*. Laporan penelitian tidak diterbitkan. Padang : Universitas Negeri Padang.

Perawati, Ni Kadek Ana., I Wayan Redhana dan Siti Maryam. 2014. *Buku Pedoman Praktikum Kimia Ramah Lingkungan Untuk Pembelajaran Kimia SMA*. *E-Journal Kimia Visvitalis* Universitas Pendidikan

Ganesha Jurusan Pendidikan Kimia. Volume 2 Nomor 1 Tahun 2014.

Thiagarajan, Sivasailam., Dorothy Semmel dan Melvyn Semmel. 1974. *Instructional Development for Training Teachers of Exceptional Children: A Sourcebook*. Indiana: Indiana University.

Tundo, P. 2001. *Green Chemistry Education. Poster presented at the IUPAC congress/General Assemb.*