

PELATIHAN PENGGUNAAN *SMALL SCALE CHEMISTRY KIT* DALAM PRAKTIKUM BAGI GURU KIMIA SMA DI BULELENG BALI

I Wayan Muderawan, Ni Luh Putu Ananda Saraswati, Rachmadhani

¹Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Pendidikan Ganesha, Singaraja Bali 8117

Email: wayan.muderawan@undiksha.ac.id

ABSTRACT

The implementation of the chemistry learning process in laboratories at Senior High Schools (SMA) in Buleleng Regency is very low, due to the availability of materials, availability of equipment owned by the school, and limited funds. To deal with this problem, it is necessary to develop chemical experiments using small or micro-sized tools and materials, known as Small Scale Chemistry (SSC). For this reason, community service activities were carried out to train high school teachers in Buleleng Regency to use and conduct experiments using the SSC Kit. The aim of this service is to raise awareness and improve the skills of high school chemistry teachers in Buleleng Regency in carrying out chemistry practicums using the SSC Kit. This community service activity is carried out in the form of training at the Chemistry Laboratory, Department of Chemistry, FMIPA, Undiksha and mentoring at schools. The teachers involved were 14 people from 10 high schools and 16 students majoring in chemistry. The training is packaged in 2 sessions: (1) introduction to the Small Scale Chemistry (SSC) Kit, and (2) practical work on chemical reaction rates using the SSC Kit. As part of this activity, a practical instruction module has been created with the SSC Kit and procurement of small glassware needed in the practicum, as well as validation of practicum procedures.

Keywords: *small scale chemistry, chemistry practicum, chemistry teacher, Senior High School*

ABSTRAK

Pelaksanaan proses pembelajaran kimia di laboratorium pada Sekolah Menengah Atas (SMA) di Kabupaten Buleleng sangat rendah, karena ketersediaan bahan, ketersediaan alat yang dimiliki sekolah, dan dana yang terbatas. Untuk menangani permasalahan tersebut, perlu dikembangkan eksperimen kimia dengan menggunakan alat dan bahan berukuran kecil atau mikro yang dikenal dengan Small Scale Chemistry (SSC). Untuk itu dilakukan kegiatan pengabdian masyarakat untuk melatih guru SMA di kota Singaraja dan sekitarnya untuk menggunakan dan melakukan percobaan dengan menggunakan SSC Kit. Tujuan pengabdian ini yaitu untuk menggugah kesadaran dan meningkatkan keterampilan guru-guru kimia SMA di Singaraja dan sekitarnya dalam melaksanakan praktikum kimia dengan menggunakan SSC Kit. Kegiatan pengabdian masyarakat ini dilakukan dalam bentuk pelatihan di Laboratorium Kimia Jurusan Kimia, FMIPA, Undiksha dan pendampingan di sekolah. Guru yang terlibat sebanyak 14 orang dari 10 SMA dan 16 mahasiswa jurusan kimia. Pelatihan dikemas dalam 2 sesi: (1) pengenalan Small Scale Chemistry (SSC) Kit, dan (2) melakukan praktikum laju reaksi kimia dengan menggunakan SSC Kit. Sebagai bagian dari kegiatan ini telah dibuat modul petunjuk praktikum dengan SSC Kit dan pengadaan alat-alat gelas ukuran kecil yang diperlukan dalam praktikum, serta validasi prosedur praktikum.

Kata kunci: *small scale chemistry, praktikum kimia, guru kimia, SMA*

PENDAHULUAN

Ilmu Kimia sebagai bagian dari ilmu pengetahuan alam (*natural sciences*) diperoleh berdasarkan metode ilmiah, eksperimen, untuk itu proses pembelajaran kimia perlu dikemas dalam bentuk praktikum di laboraorium. Percobaan atau eksperimen yang dilakukan di laboratorium kimia merupakan proses vital dalam pembelajaran Kimia di SMA. Akan tetapi,

proses pembelajaran kimia di laboratorium memerlukan banyak bahan dan alat serta biaya yang sangat tinggi. Tidak jarang sekolah tidak mampu melaksanakan proses pembelajaran di laboratorium karena keterbatasan alat dan bahan yang dimiliki, serta dana yang minim. Hasil wawancara dengan guru-guru kimia dan observasi di SMA di kota Singaraja mendapatkan bahwa pelaksanaan proses pembelajaran kimia di laboratorium pada

Sekolah Menengah Atas (SMA) di Kabupaten Buleleng sangat rendah, dan salah satu faktornya adalah ketersediaan bahan dan alat yang dimiliki sekolah serta dana yang minim. Untuk menangani permasalahan tersebut, perlu dikembangkan pembelajaran di laboratorium dengan bahan dan alat yang lebih sederhana dan dengan bahan kimia yang lebih sedikit, sehingga mengurangi biaya laboratorium. Untuk itu dikembangkan eksperimen kimia dengan menggunakan alat dan bahan berukuran kecil atau mikro yang dikenal dengan *Small Scale Chemistry* (SSC) (Williamson dkk., 2007). Banyak guru-guru kimia yang belum tahu dan paham tentang SSC. Untuk itu perlu dilakukan kegiatan pengabdian masyarakat untuk melatih guru SMA di Kota Singaraja dan sekitarnya untuk menggunakan dan melakukan percobaan dengan menggunakan *SSC Kit*. Dengan harapan, guru-guru kimia SMA di Kota Singaraja dan sekitarnya memiliki pengetahuan dan keterampilan serta terdugah melakukan praktikum dengan skala kecil di laboratorium. Karena kegiatan praktikum skala kecil juga sejalan dengan prinsip *green chemistry* (Martínez dkk., 2022), yaitu prinsip-1 *reduce and prevent waste*, prinsip-6 efisiensi energi (*energy efficiency*), prinsip-11 pencegahan polusi (*reduce pollution*).

Adapun tujuan pengabdian masyarakat ini adalah: (1) menggugah kesadaran guru-guru kimia Sekolah Menengah Atas (SMA) di Singaraja dan sekitarnya dalam melaksanakan praktikum kimia dengan menggunakan *SSC Kit*, (2) melatih guru-guru kimia Sekolah Menengah Atas (SMA) di Singaraja dan sekitarnya dalam



Gambar 1. Narasumber memberikan pengarahan kepada para peserta pelatihan



Gambar 2. Pengarahan kepada para peserta pelatihan

merancang dan melaksanakan praktikum kimia dengan menggunakan *SSC Kit*, (3) melaksanakan pembelajaran yang efektif dan efisien dari segi alat, bahan dan biaya praktikum, dan (4) melaksanakan pembelajaran kimia yang lebih ramah lingkungan sesuai dengan prinsip-prinsip kimia hijau (*green chemistry principles*).

METODE KEGIATAN

1. Bentuk Kegiatan

Kegiatan pengabdian masyarakat ini dilakukan dalam bentuk pelatihan dan pendampingan di sekolah. Pelatihan dikemas dalam 2 sesi: (1) pembukaan dan pengenalan *Small Scale Chemistry* (SSC) *Kit*, dan (2) praktikum laju reaksi kimia dengan menggunakan *SSC Kit*. Sedangkan pendampingan dikemas dalam bentuk diskusi tentang *SSC Kit* dan pemanfaatannya dalam praktikum kimia. Sebagai bagian yang tidak terpisahkan dari kegiatan ini, sebelum dilakukan pelatihan, juga dikembangkan modul praktikum laju reaksi kimia. Sebelum diimplementasikan modul validasi terlebih dahulu dengan uji-coba prosedur percobaan di laboratorium.

2. Tempat Kegiatan

Kegiatan pengabdian masyarakat ini dilaksanakan di Ruang Seminar FMIPA Undiksha dan Laboratorium Kimia Organik Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Pendidikan Ganesha serta pendampingan di sekolah. Pembukaan dan pengenalan *Small Scale Chemistry* (SSC) *Kit*, dilaksanakan di ruang seminar FMIPA Undiksha, dan praktikum laju reaksi kimia dengan menggunakan *SSC Kit*

dilaksanakan di laboratorium kimia Jurusan Kimia FMIPA, Undiksha. Sedangkan pendampingan terhadap guru dilakukan di sekolah.

3. Waktu Kegiatan

Pembukaan, pengenalan *Small Scale Chemistry (SSC) Kit*, dan praktikum laju reaksi kimia dengan menggunakan SSC Kit dilaksanakan pada hari Jumat, tanggal 9 Agustus 2024. Sedangkan pendampingan dilakukan terhadap guru di sekolah pada tanggal 10 September 2024.

4. Peserta Kegiatan

Peserta pengabdian ini adalah guru-guru kimia dari SMA Negeri dan Swasta di Kota Singaraja dan sekitarnya, yaitu: SMA N 1 Singaraja, SMA N 2 Singaraja, SMA N 3 Singaraja, SMA N 4 Singaraja, SMA N Bali Mandara, SMA Taruna Bali Mandara, SMA Negeri 1 Sukasada, SMA N 1 Seririt, SMA Negeri 2 Busungbiu, SMA Karya Wisata Singaraja, dan mahasiswa Jurusan Kimia FMIPA Undiksha. Guru kimia yang terlibat sebanyak 14 orang dan mahasiswa Jurusan Kimia sebanyak 16 orang.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Pembuatan dan Validasi Modul Praktikum

Sesuai dengan perencanaan, pengabdian masyarakat ini dilaksanakan dalam bentuk pelatihan yaitu: (1) pengenalan alat-alat praktikum kimia skala kecil (*Small Scale Chemistry Kit*) dan (2) praktikum di laboratorium dengan menggunakan SSC Kit. Terkait dengan praktikum menggunakan SSC Kit, diperlukan penuntun praktikum dengan skala kecil. Untuk keperluan ini telah dibuat modul penuntun praktikum skala kecil, yaitu (1) petunjuk praktikum laju reaksi kimia skala mikro baik untuk siswa dan pegangan guru. Skala yang digunakan, untuk pereaksi 1 mg - 1 g dan volume larutan $>0.5 - \leq 5$ mL (Chemistry Online, 2023; Isac-García dkk., 2015). Modul praktikum laju reaksi meliputi: (1) pengaruh sifat zat terhadap laju reaksi, (2) pengaruh luas permukaan zat terhadap laju reaksi, (3) pengaruh

konsentrasi terhadap laju reaksi, dan (3) pengaruh suhu terhadap laju reaksi skala mikro. Alat-alat yang digunakan dalam praktikum skala kecil ini, antara lain: tabung reaksi 10x75 mm, 3 mL(3), gelas kimia 10 mL (3), Erlenmeyer 10 mL (3), multi well culture plate, 24 wells (1), gelas ukur 10 mL (1), labu ukur 10 mL (1), pipet ukur 10 mL (1), botol sampel 10 ml (3), botol sampel 20 mL (3), pipet plastik 1 mL (5), batang pengaduk (1), generator gas mini 20 mL (1), termometer (1), dan alat pengukur waktu (1)

Modul praktikum skala kecil yang telah dibuat, sebelum digunakan dalam pengabdian masyarakat, terlebih dahulu dilakukan validasi, untuk memastikan prosedur praktikum dapat dilaksanakan sesuai dengan langkah-langkah yang dibuat dan dengan hasil yang tidak berbeda dengan skala besar (RSC, 2024). Perbandingan kuantitas bahan yang digunakan dalam praktikum ini dengan skala yang biasa dipakai adalah 1: 10.

Validitas dan reliabilitas dilakukan terhadap isi dan prosedur percobaan. Validasi isi dilakukan oleh dua orang dosen dan validasi prosedur dilakukan dengan uji-coba di laboratorium oleh pengabdian. Dalam hal ini validitas mengacu pada kesesuaian materi dan keakuratan dari prosedur percobaan kimia skala mikro untuk menghasilkan data sesuai dengan karakteristik dari yang diukur, sedangkan reliabilitas mengacu pada konsistensi data yang didapatkan. Hasil menunjukkan secara keseluruhan prosedur praktikum laju reaksi skala mikro yang dikembangkan adalah valid dan reliabel.

2. Pelatihan Penggunaan SSC Kit

Kegiatan pengabdian masyarakat ini dilakukan dalam bentuk pelatihan yang dikemas dalam dua sesi: (1) pembukaan dan pengenalan *Small Scale Chemistry (SSC) Kit*, dan (2) melakukan praktikum dengan menggunakan SSC Kit, yaitu: praktikum laju reaksi. Pelatihan penggunaan SSC Kit diawali dengan acara pembukaan, dilanjutkan dengan pengenalan SSC Kit dan sesi praktikum di laboratorium. Kegiatan ini dibuka secara resmi oleh Wakil Dekan 1 Bidang Akademik FMIPA Undiksha.



Gambar 3. Beberapa aktivitas dalam praktikum dengan SSC Kit.

Dalam kegiatan ini, guru dan mahasiswa berlatih melakukan percobaan laju reaksi: pengaruh sifat zat, keadaan zat, konsentrasi dan suhu terhadap laju reaksi dalam skala mikro. Sebagai nara sumber kegiatan ini Prof. I Wayan Muderawan, Ph.D. dan mentor Ni Luh Putu Ananda Saraswati, S.Si., M.Si. dan Rachmadhani, S.Si., M.Si., serta dibantu oleh lima mahasiswa dari Prodi Kimia. Guru dan mahasiswa sangat senang melakukan percobaan laju reaksi skala mikro dengan menggunakan SSC Kit, dan dengan hasil yang sangat mengembirakan.

Dari foto-foto kegiatan, Gambar 3, dapat diketahui bahwa guru-guru kimia dan mahasiswa bekerja sama untuk melakukan

percobaan praktikum laju reaksi skala kecil (mikro) dengan menggunakan SSC Kit. Mereka melakukan percobaan dengan semangat, antusias, ceria, dan gembira, karena mereka berhasil melakukannya. Mereka mampu melakukan percobaan dengan baik dan dengan hasil yang sangat memuaskan, walaupun alat dan ukuran bahan kimia yang digunakan sangat kecil. Untuk praktikum laju reaksi yang mereka lakukan sesuai dengan petunjuk praktikum, ada sebanyak empat praktikum, yaitu: (1) pengaruh sifat zat terhadap laju reaksi, (2) pengaruh luas permukaan zat terhadap laju reaksi, (3), pengaruh konsentrasi zat terhadap laju reaksi, dan (4) pengaruh suhu terhadap laju reaksi.

Semua prosedur praktikum dapat dilakukan dengan baik dan dengan hasil yang mengembirakan. Untuk pengaruh sifat zat terhadap laju reaksi diperoleh untuk zat berbeda maka memiliki reaktivitas berbeda sehingga laju reaksi yang berbeda. Untuk pengaruh permukaan zat diperoleh zat dengan permukaan lebih luas, bentuk serbuk, menghasilkan laju reaksi lebih cepat dibandingkan dengan bongkahan. Percobaan ini juga dapat menunjukkan dengan baik pengaruh konsentrasi dan pengaruh suhu terhadap laju reaksi. Konsentrasi makin tinggi laju reaksi makin cepat, dan suhu makin tinggi laju reaksi makin cepat. Hasil ini konsisten dengan teori dari pada laju reaksi kimia. Dapat disimpulkan praktikum dengan menggunakan SSC Kit dapat memberikan data yang sesuai dengan teori dan dapat digunakan untuk membuktikan teori yang ada.

Secara umum pelatihan berjalan dengan baik dan menyenangkan. Peserta menyatakan mereka sangat puas dalam mengikuti pelatihan SSC yang dilaksanakan dan berharap kegiatan pelatihan *Small Scale Chemistry* dapat dilanjutkan dengan materi atau eksperimen lainnya. Ini berarti, pelatihan ini dapat menggugah kesadaran guru-guru kimia Sekolah Menengah Atas (SMA) di Singaraja dan sekitarnya dalam melaksanakan praktikum kimia dengan menggunakan SSC Kit.

SIMPULAN

Dari pelaksanaan pengabdian masyarakat ini dapat disimpulkan:

- (1) Guru-guru kimia Sekolah Menengah Atas (SMA) di Singaraja dan sekitarnya telah mulai terbangun kesadarannya akan pentingnya pelaksanaan praktikum kimia dengan menggunakan SSC Kit,
- (2) Guru-guru kimia Sekolah Menengah Atas (SMA) di Singaraja dan sekitarnya telah dilatih dan memiliki keterampilan dalam merancang dan melaksanakan praktikum

kimia, asam basa dan laju reaksi kimia, dengan menggunakan SSC Kit, dan

- (3) Guru-guru kimia Sekolah Menengah Atas di Singaraja dan sekitarnya sangat senang dan sangat puas terhadap pelaksanaan pelatihan praktikum kimia dengan menggunakan SSC Kit.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami menyampaikan terima kasih banyak kepada Leading University Project for International Cooperation (LUPIC) atas bantuannya berupa SSC Kit dan Universitas Pendidikan Ganesha atas pendanaannya melalui DIPA BLU Undiksha dengan kontrak Nomor : 763/UN48.16/PM/2024.

DAFTAR PUSTAKA

- Chemistry Online. (2023). Microscale Technique. <https://www.chemistry-online.com/microscale/>. Diakses 20-07-2023.
- Isac-García, J., Dobado, J. A., Calvo-Flores, F. G., Martínez-García, H. (2015). *Experimental Organic Chemistry Laboratory Manual. Elsevier Science & Technology*. ISBN: 978-0-12-803893-2.
- Martínez, J., Cortés, J.F., Miranda, R. (2022). Green Chemistry Metrics, A Review. *Processes*, 10: 1274. <https://doi.org/10.3390/pr10071274>.
- RSC. (2024). The Nuffield Foundation and the Royal Society of Chemistry. The rate of reaction of magnesium with hydrochloric acid. <https://edu.rsc.org/experiments/the-rate-of-reaction-of-magnesium-with-hydrochloric-acid/1916.article>. Diakses 20-07-2024.
- Williamson, K.L., Minard, R.D., Masters, K.M., (2007). *Macroscale and Microscale Organic Experiments*, 5th edition, Houghton Mifflin Company, New York.