



Workshop On Small-Scale Distillation for Chemistry Teachers to Support the Implementation of Education for Sustainable Development in Banten Province

[*Workshop* Destilasi Skala Kecil bagi Guru Kimia untuk Mendukung Implementasi *Education for Sustainable Development* di Provinsi Banten]

Rosi Oktiani^{1*}, Liliarsari¹, Wiwi Siswaningsih¹, Triannisa Rahmawati¹, Hokcu Suhanda¹, Febriati Dian Mubarakah¹, Hasna Athaya Rifa¹

¹ *Departemen Pendidikan Kimia, Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Pendidikan Indonesia, Jl. Dr. Setiabudhi No. 229 Bandung (40154), Indonesia*

ABSTRAK

Implementasi *Education for Sustainable Development* (ESD) di sekolah, perlu didukung dengan kompetensi guru dalam mengintegrasikan pendekatan ESD melalui pembelajaran. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan memberikan pengetahuan dan keterampilan baru bagi guru kimia di Provinsi Banten dalam mengimplementasikan ESD melalui eksperimen kimia skala kecil. Kegiatan ini dilakukan dengan metode *workshop* isolasi minyak serih wangi melalui destilasi uap menggunakan *small-scale kit*. Evaluasi keberhasilan kegiatan *workshop* ini dilakukan menggunakan kuesioner respon guru terhadap kegiatan *workshop* yang telah dilakukan. Kegiatan *workshop* telah berhasil meningkatkan pengetahuan dan keterampilan guru dalam menggunakan *small-scale kit* untuk mengurangi penggunaan bahan kimia pada pembelajaran kimia berbasis eksperimen. Hal ini dapat mendukung implementasi ESD dalam pembelajaran kimia di sekolah, khususnya di Provinsi Banten.

ABSTRACTS

Implementing Education for Sustainable Development (ESD) in schools requires teachers to be competent in integrating the ESD approach into their teaching. This community service initiative aims to equip chemistry teachers in Banten Province with new knowledge and skills for implementing ESD through small-scale chemistry laboratory activity. This activity was conducted using a workshop method to isolate citronella oil through steam distillation with a small-scale kit. To evaluate the success of the workshop, participants completed a questionnaire assessing their experience. Through this activity, teachers succeeded in gaining new knowledge and skills in using small-scale kits to reduce the use of chemicals in laboratory activity-based chemistry learning. This program supports the implementation of ESD in chemistry education in schools throughout Banten Province.

INFO ARTIKEL

Diterima: 13 Mei 2025
Direvisi: 26 Juni 2025
Disetujui: 28 Juni 2025
Terpublikasi *online*: 30 Juni 2025

Kata Kunci:

Education for Sustainable Development
Destilasi
Eksperimen kimia skala kecil

Keywords:

Education for Sustainable Development
Distillation
Small-scale chemistry

✉Alamat korespondensi:
Departemen Pendidikan Kimia, FPMIPA, UPI
Jl. Dr. Setiabudhi No. 229 Bandung (40154)
E-mail: rosioktiani@upi.edu

Pendahuluan

Sustainable Development Goals (SDGs) merupakan upaya global dalam menyebar-luaskan konsepsi pembangunan manusia yang berkelanjutan secara ekologis. Visi SDGs nomor 4 terkait pendidikan berkualitas diperluas menjadi *Education for Sustainable Development* (ESD) untuk menyerukan pendidikan yang berkontribusi pada semua aspek SDGs, dan mempersiapkan siswa untuk dapat berkontribusi dalam perubahan dunia. ESD berfokus pada upaya menghasilkan tenaga kerja terdidik dan generasi yang bertanggung jawab untuk pertumbuhan ekonomi nasional, dalam paradigma *green growth* (Burmeister et al., 2012; Griffiths, 2021).

Pendidikan memegang peranan penting dalam mendorong *Sustainable Development Goals* (SDGs) dan meningkatkan kapasitas masyarakat dalam menangani isu-isu yang berkaitan dengan lingkungan maupun pembangunan. Dalam hal ini, pendidikan kimia memiliki andil dalam bidang pendidikan yang terkait isu lingkungan, khususnya melalui eksperimen di laboratorium (Ogino, 2019).

Small-scale chemistry atau kimia skala kecil merupakan pendekatan eksperimen kimia yang dapat membantu menekan masalah pencemaran lingkungan dan biaya laboratorium. Eksperimen ini menggunakan peralatan laboratorium berukuran kecil dan bahan kimia yang jumlahnya dikurangi secara signifikan (Abdullah et al., 2007). Oleh karena itu, penggunaan peralatan kimia skala kecil ini sesuai dengan prinsip SDGs karena ramah lingkungan dan dapat melatih kepekaan siswa terhadap pencegahan polusi. Selain itu, eksperimen menggunakan peralatan skala kecil, juga dapat dilakukan dalam waktu yang singkat dan lebih hemat biaya (tidak mahal) dibandingkan dengan peralatan skala makro (Ogino, 2019; Mundy, 2021).

Untuk mendukung penerapan *small-scale chemistry* di sekolah, diperlukan kompetensi guru dalam merancang pembelajaran kimia berbasis eksperimen yang memanfaatkan peralatan skala kecil (Burmeister et al., 2012). Menurut du Toit & du Toit (2025), kegiatan *workshop* dapat meningkatkan pengetahuan, keterampilan, dan kepercayaan diri guru dalam melakukan eksperimen kimia skala kecil di sekolah. Oleh karena itu, program studi Pendidikan Kimia, Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Pendidikan Indonesia, menyelenggarakan Program Pengabdian kepada Masyarakat berupa kegiatan *workshop* eksperimen skala kecil bagi guru kimia untuk mendukung implementasi *Education for Sustainable Development* di Provinsi Banten. Selain untuk meningkatkan kompetensi guru kimia, kegiatan ini juga bertujuan untuk menyebarluaskan dan meningkatkan aksesibilitas kit eksperimen kimia skala kecil di sekolah-sekolah di luar provinsi Jawa Barat.

Pada kegiatan *workshop* ini dilakukan destilasi uap untuk mengisolasi minyak sereh wangi. Eksperimen ini dipilih berdasarkan dua alasan utama. Pertama, sejauh ini destilasi merupakan teknik pemisahan yang paling banyak digunakan dalam proses kimia di dunia industri (Patil, 2023). Penggunaan metode destilasi tradisional dengan menggunakan peralatan skala kecil lebih sering digunakan karena metode ini dapat membantu siswa untuk dapat bekerja dalam skala yang lebih besar, apabila diperlukan. Metode destilasi ini juga merupakan metode yang banyak dilakukan di laboratorium penelitian dan cenderung lebih mudah dilakukan untuk pengumpulan sampel yang diperlukan untuk analisis (Schwartz, 1992).

Kedua, sereh wangi (*Cymbopogon nardus*) merupakan salah satu jenis sereh yang tumbuh permanen dan termasuk dalam famili *Poaceae*. Tanaman ini berasal dari daerah tropis di wilayah Asia Tenggara. Minyak sereh ini banyak digunakan dalam produk industri sebagai pengusir serangga, wewangian, kosmetik, aromaterapi, dan manfaat kesehatan lainnya. Isolasi minyak sereh banyak dilakukan menggunakan metode destilasi (Phovisay et al., 2019; Lestari, 2024).

Menurut du Toit & du Toit (2025), kegiatan *workshop* di daerah perkotaan maupun pedesaan dapat meningkatkan aksesibilitas terhadap pengetahuan dan pemanfaatan kit skala kecil untuk mendukung eksperimen kimia yang hemat biaya, ramah pelajar, mudah dibawa, dan sesuai dengan prinsip ESD. Diharapkan melalui kegiatan *workshop* ini, guru-guru kimia di Provinsi Banten dapat memperoleh pengetahuan dan keterampilan baru dalam merancang pembelajaran berbasis eksperimen skala skala kecil. Dengan demikian, upaya pengimplementasian *Education for Sustainable Development* di Indonesia dapat semakin meningkat dan tersebar secara luas.

Metode

Kegiatan pengabdian pada masyarakat ini menggunakan metode *workshop*. *Workshop* yang diberikan berupa isolasi minyak sereh wangi menggunakan metode destilasi uap menggunakan kit eksperimen skala kecil. Peserta *workshop* ini merupakan guru kimia di Provinsi Banten yang berjumlah 10 orang dari latar belakang sekolah dan pengalaman mengajar yang berbeda-beda. Kegiatan ini dilaksanakan di SMA Islam Nurul Fikri Boarding School Serang, Provinsi Banten pada tanggal 11 Februari 2025.

Kegiatan *workshop* diawali dengan sesi pemaparan dan pengenalan alat-alat eksperimen kimia skala kecil. Setelah itu, peserta *workshop* diberikan kesempatan untuk melakukan eksperimen isolasi minyak sereh wangi menggunakan metode destilasi sederhana skala kecil dengan berpedoman pada prosedur eksperimen yang tersedia pada lembar kerja eksperimen. Di akhir sesi *workshop*, guru mengisi kuesioner yang berisi evaluasi dan testimoni terhadap eksperimen yang telah dilakukan.

Evaluasi keberhasilan *workshop* dilakukan menggunakan kuesioner yang terdiri atas 16 pernyataan tertutup dan 5 pertanyaan terbuka. Respon terhadap pernyataan tertutup diukur menggunakan Skala Likert. Masing-masing pernyataan dijawab dengan pernyataan 'sangat tidak setuju', 'tidak setuju', 'tidak yakin', 'setuju' dan 'sangat setuju' yang secara berturut-turut memiliki skor 1, 2, 3, 4, atau 5.

Hasil dan Pembahasan

Profil peserta *workshop* ditunjukkan pada Tabel 1. Berdasarkan profil tersebut diketahui bahwa guru-guru peserta *workshop* berasal dari 3 kabupaten berbeda di Provinsi Banten, yaitu Kabupaten Lebak, Kabupaten Serang, dan Kabupaten Pandeglang. Selain itu, peserta *workshop* ini juga memiliki profil lama mengajar yang beragam, mulai dari 1-5 tahun sampai lebih dari 20 tahun. Dengan profil peserta yang beragam tersebut, data respon yang diperoleh dapat mewakili semua kelompok guru kimia di Provinsi Banten, dari guru junior sampai senior. Berdasarkan data pada tabel 1 juga diketahui bahwa seluruh guru kimia yang menjadi peserta dalam *workshop* ini belum pernah melakukan eksperimen destilasi menggunakan peralatan skala kecil.

Tabel 1. Profil peserta *workshop*.

| Variabel | Kategori | Jumlah |
|---|----------------------|--------|
| Tempat mengajar | Kabupaten Lebak | 1 |
| | Kabupaten Serang | 7 |
| | Kabupaten Pandeglang | 2 |
| Lama mengajar | 1-5 tahun | 2 |
| | 6-10 tahun | 1 |
| | 10-15 tahun | 1 |
| | 16-20 tahun | 3 |
| | >20 tahun | 3 |
| Pengalaman melakukan eksperimen destilasi skala kecil | Penah | 0 |
| | Belum pernah | 10 |

Gambar 1 menunjukkan sesi pengenalan *small-scale kit* oleh salah dosen Pendidikan Kimia UPI kepada para peserta *workshop*. Pada sesi ini, sebagian besar peserta *workshop* sangat antusias untuk mengamati satu demi satu alat eksperimen skala kecil yang disediakan.



Gambar 1. Pengenalan *Small-Scale Kit* kepada peserta *workshop*.

Setelah pengenalan kit skala kecil, peserta *workshop* dibagi ke dalam 3 kelompok yang masing-masing terdiri atas 3-4 orang guru. Kemudian, peserta diberikan lembar kerja eksperimen isolasi minyak sereh wangi dan diberikan kesempatan untuk melakukan eksperimen secara berkelompok. Pada eksperimen ini masing-

masing kelompok diberikan 1,0 gram sampel serih wangi yang telah dikeringkan selama 30 menit pada suhu 50°C dan diblender halus. Proses pembuatan minyak serih dengan metode destilasi dapat dilakukan menggunakan serih kering ataupun serih yang masih segar. Namun, kandungan minyak dari serih segar lebih rendah daripada serih kering (Phovisay *et al.*, 2019). Oleh karena itu, pada kegiatan *workshop* ini dilakukan menggunakan serih kering.

Sampel serih wangi tersebut kemudian dilarutkan dalam ± 4 mL air. Karena waktu *workshop* yang terbatas, proses destilasi hanya dilakukan selama 30 menit. Setelah itu, peserta diberikan contoh minyak serih wangi yang diperoleh dari proses destilasi yang telah dilakukan di laboratorium. Meskipun dalam *workshop* ini proses destilasi tidak dilakukan sampai selesai, tetapi guru-guru peserta *workshop* telah mengetahui prinsip dan prosedur destilasi skala kecil serta telah mencoba melakukan destilasi dengan kit skala kecil secara langsung. Pada sesi ini, seluruh peserta *workshop* sangat antusias dan berpartisipasi aktif dalam proses eksperimen, seperti ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Eksperimen destilasi minyak serih wangi skala kecil.

Respon guru kimia terhadap *workshop* yang telah dilakukan ditunjukkan pada Tabel 2 dan 3. Dari 16 pernyataan tertutup pada kuesioner (dengan kode P1-P16), rata-rata respon seluruh respon guru pada masing-masing pernyataan memperoleh skor lebih dari 4 (sangat setuju), seperti ditunjukkan pada Tabel 2. Dalam *workshop* ini, peserta diberikan lembar kerja yang berisi instruksi pembelajaran dan prosedur eksperimen yang harus dilakukan. Menurut peserta, instruksi atau panduan yang diberikan selama eksperimen menggunakan alat *Small Scale Chemistry* sudah jelas (P14). Oleh karena itu, tidak terdapat kendala selama eksperimen berlangsung.

Peralatan eksperimen skala kecil (*small-scale kit*) dinilai aman (P3) dan nyaman (P4) digunakan serta memudahkan proses eksperimen dibanding menggunakan peralatan skala besar (P2). Hasil penelitian serupa juga ditunjukkan oleh Abdullah *et al.* (2007) bahwa peralatan skala mikro mudah untuk digunakan dan diamati. Penggunaan *small-scale kit* ini juga dapat mengurangi risiko kecelakaan atau kesalahan selama eksperimen dibandingkan dengan peralatan laboratorium tradisional (P15).

Dengan digunakannya peralatan eksperimen skala kecil, jumlah zat yang digunakan menjadi jauh lebih sedikit, sehingga eksperimen ini cukup ekonomis untuk digunakan di sekolah dengan anggaran terbatas (P13). Walaupun jumlah sampel yang digunakan relatif jauh lebih kecil, tetapi data yang dihasilkan sama dengan eksperimen skala besar (P6). Selain itu, durasi eksperimen menjadi lebih singkat (P8) dan bahan yang digunakan juga lebih hemat (P9).

Menurut guru-guru kimia, eksperimen menggunakan peralatan skala kecil yang telah dilakukan dalam *workshop* ini dapat meningkatkan pengetahuan siswa mengenai konsep destilasi (P1). Eksperimen ini cukup mudah digunakan untuk siswa dengan berbagai tingkat pemahaman (P5) serta dapat memberikan pengalaman belajar yang lebih baik untuk siswa dibandingkan dengan metode eksperimen tradisional (P11). Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Abdullah *et al.* (2007) bahwa melalui eksperimen skala mikro, siswa dapat mempelajari pemahaman konsep dan keterampilan baru serta meningkatkan minat mereka untuk melakukan percobaan dan mempelajari kimia. Oleh karena itu, siswa akan antusias untuk mengikuti eksperimen dengan menggunakan alat *Small Scale Chemistry* (P7). Secara personal, guru-guru kimia tersebut merekomendasikan penggunaan alat *Small Scale Chemistry* untuk eksperimen di sekolah (P12).

Setelah mengikuti kegiatan *workshop* ini, guru-guru kimia tersebut merasa lebih percaya diri untuk mengajar eksperimen destilasi (P10). Hal ini sesuai dengan hasil penelitian du Toit & du Toit (2025) bahwa kegiatan *workshop* dapat meningkatkan kepercayaan diri guru dalam melakukan eksperimen kimia skala

kecil di sekolah. Penggunaan alat skala kecil dapat menambah wawasan baru bagi guru kimia terkait penerapan *Education for Sustainable Development* (ESD) dalam pembelajaran kimia di sekolah (P16).

Tabel 2. Respon guru kimia terhadap pernyataan tertutup pada kuesioner.

| No | Pernyataan | Rerata Hasil |
|-----|---|--------------|
| P1 | Eksperimen ini dapat meningkatkan pemahaman siswa tentang konsep destilasi. | 5 |
| P2 | Alat <i>Small Scale Chemistry</i> memudahkan proses eksperimen dibandingkan dengan alat laboratorium biasa. | 4.2 |
| P3 | Penggunaan alat <i>Small Scale Chemistry</i> dalam eksperimen ini aman untuk siswa. | 4.7 |
| P4 | Alat <i>Small Scale Chemistry</i> dalam eksperimen ini nyaman digunakan. | 4.5 |
| P5 | Alat <i>Small Scale Chemistry</i> cukup mudah digunakan untuk siswa dengan tingkat pemahaman yang bervariasi. | 4.5 |
| P6 | Hasil eksperimen yang didapatkan dengan menggunakan alat <i>Small Scale Chemistry</i> menghasilkan data yang sama dibandingkan dengan alat laboratorium biasa. | 4.4 |
| P7 | Siswa akan antusias mengikuti eksperimen dengan menggunakan alat <i>Small Scale Chemistry</i> . | 4.3 |
| P8 | Durasi waktu eksperimen dengan alat <i>Small Scale Chemistry</i> cukup untuk menyelesaikan semua tahapan eksperimen destilasi. | 4.3 |
| P9 | Alat <i>Small Scale Chemistry</i> membantu dalam menghemat bahan kimia dan energi. | 4.6 |
| P10 | Saya lebih percaya diri dalam mengajar eksperimen destilasi setelah menggunakan alat ini. | 4.3 |
| P11 | Eksperimen ini memberikan pengalaman belajar yang lebih baik untuk siswa dibandingkan dengan metode eksperimen tradisional. | 4.2 |
| P12 | Saya merekomendasikan penggunaan alat <i>Small Scale Chemistry</i> untuk eksperimen di sekolah. | 4.4 |
| P13 | Alat <i>Small Scale Chemistry</i> cukup ekonomis untuk digunakan di sekolah dengan anggaran terbatas. | 4.4 |
| P14 | Instruksi atau panduan yang diberikan selama eksperimen menggunakan alat <i>Small Scale Chemistry</i> sudah jelas. | 4.4 |
| P15 | Penggunaan <i>Small Scale Chemistry</i> dapat mengurangi risiko kecelakaan atau kesalahan selama eksperimen dibandingkan dengan peralatan laboratorium tradisional. | 4.3 |
| P16 | Penggunaan alat skala kecil (<i>microscale kit</i>) menambah wawasan baru terkait penerapan <i>Education for Sustainable Development</i> (ESD) dalam pembelajaran kimia di sekolah. | 4.2 |

Selain pernyataan tertutup, evaluasi terhadap kegiatan *workshop* juga dilakukan menggunakan pertanyaan terbuka yang disediakan dalam kuesioner (Tabel 3). Pada pertanyaan pertama, terkait dengan tanggapan guru kimia terhadap eksperimen yang telah dilakukan, diperoleh respon positif dan negatif. Sebagian guru kimia menilai bahwa eksperimen tersebut simpel, menarik, menyenangkan dan mudah untuk dilakukan di sekolah. Namun, sebagian yang lain juga memberikan respon negatif yaitu sedikit canggung dalam menggunakan alat berukuran kecil. Hal ini sejalan dengan profil guru-guru kimia tersebut yang belum pernah melakukan eksperimen destilasi skala kecil sebelumnya, sehingga perlu pembiasaan dalam penggunaannya. Selain itu, ukuran yang kecil membuat sebagian guru kimia menilai bahwa alat tersebut mudah pecah apabila tidak hati-hati dalam menggunakannya.

Berdasarkan data respon guru, setidaknya terdapat tiga tahapan yang dinilai sulit untuk dilakukan oleh peserta *workshop* ini, yaitu penggunaan alat, pengaturan panas (suhu), dan merangkai alat. Kesulitan dalam merangkai dan menggunakan peralatan skala kecil kemungkinan disebabkan karena guru-guru kimia belum terbiasa menggunakan peralatan tersebut. Kesulitan dalam mengatur suhu disebabkan karena pada *workshop* ini digunakan *hotplane* yang tidak disertai dengan parameter suhu, sehingga guru kesulitan dalam mengatur suhu pemanasan.

Di samping kesulitan tersebut, terdapat tahapan yang menurut peserta *workshop* mudah untuk dilakukan yaitu penyiapan alat, merangkai/merakit alat, dan tahap pengamatan. Meskipun terdapat guru kimia yang menganggap tahap merangkai alat adalah tahapan yang sulit, namun sebagian guru kimia yang lain menganggap bahwa ini merupakan tahapan yang mudah untuk dilakukan. Bahkan terdapat guru kimia yang menganggap bahwa seluruh tahapan dalam eksperimen ini mudah untuk dilakukan. Hal ini menunjukkan bahwa pada hakikatnya merangkai alat skala kecil sama mudahnya dengan alat skala makro. Adapun yang

membedakannya hanyalah ukurannya. Oleh karena itu, perlu latihan dan pembiasaan dalam penggunaan alat skala kecil.

Setelah mengikuti *workshop* ini, guru-guru memiliki ide/inovasi terhadap eksperimen destilasi skala kecil, di antaranya memanfaatkan peralatan (destilasi) yang dekat dengan kehidupan sehari-hari, dan menggunakan bahan (lain) yang ada di lingkungan sekitar. Kedua ide tersebut menunjukkan bahwa guru-guru kimia ingin menerapkan eksperimen kimia skala kecil dengan memanfaatkan sumber daya yang dekat dengan kehidupan sehari-hari siswa.

Beberapa saran juga diberikan oleh guru-guru kimia terhadap eksperimen yang dilakukan dalam *workshop* ini, diantaranya perlu dilakukan kerjasama pengadaan alat skala kecil (*small-scale kit*) untuk sekolah, pengembangan eksperimen yang ramah lingkungan perlu untuk terus dilakukan, dan perlunya kehati-hatian dalam menggunakan alat eksperimen berukuran kecil. Saran guru kimia untuk adanya kerjasama dan program lanjutan dalam penyediaan alat skala kecil tersebut menunjukkan bahwa guru-guru kimia menyambut baik kegiatan *workshop* ini, serta berharap agar eksperimen kimia skala kecil dapat diterapkan di sekolah sebagai upaya untuk mendukung penerapan ESD dalam pembelajaran kimia.

Tabel 3. Respon guru kimia terhadap pertanyaan terbuka pada kuesioner.

| Pertanyaan | Respon |
|---|--|
| 1. Bagaimana tanggapan Anda setelah melakukan eksperimen destilasi minyak sereh? | <ul style="list-style-type: none"> • Sempel • Baik untuk dipraktikan di sekolah • Menarik • Mudah untuk dipraktikan • Menyenangkan • Karena belum terbiasa, sedikit canggung karena ukuran alat yang kecil • Alat riskan pecah jika tidak hati-hati |
| 2. Pada saat melakukan percobaan, tahapan mana yang sulit untuk dilakukan? | <ul style="list-style-type: none"> • Penggunaan alat • Pengaturan panas (suhu) • Merangkai alat |
| 3. Pada saat melakukan percobaan, bagian manakah yang mudah untuk dilakukan? | <ul style="list-style-type: none"> • Semua tahapan mudah dilakukan • Menyiapkan alat • Merakit alat • Tahap pengamatan |
| 4. Bagaimana inovasi yang akan Anda lakukan untuk eksperimen destilasi minyak sereh tersebut apabila diterapkan di sekolah? | <ul style="list-style-type: none"> • Memanfaatkan alat yang dekat dengan kehidupan sehari-hari. • Menggunakan bahan yang ada di lingkungan sekitar |
| 5. Apa saran anda untuk penggunaan alat <i>Small-Scale Chemistry</i> pada eksperimen destilasi? | <ul style="list-style-type: none"> • Dilakukan kerjasama pengadaan untuk sekolah • Terus dikembangkan untuk lebih meningkatkan eksperimen yang ramah lingkungan • Hati hati dalam penggunaannya karena alat berukuran kecil |

Simpulan

Berdasarkan data di atas, guru-guru kimia memberikan respon positif terhadap *workshop* destilasi skala mikro yang diselenggarakan oleh Program Studi Pendidikan Kimia, Universitas Pendidikan Indonesia. Guru kimia menganggap bahwa pemanfaatan *small-scale kit* dalam pembelajaran kimia dapat memberikan pemahaman konsep dan keterampilan serta meningkatkan minat siswa untuk melakukan percobaan dan mempelajari kimia. Kegiatan *workshop* ini dinilai memberikan wawasan dan keterampilan baru bagi guru kimia terkait penerapan *Education for Sustainable Development* (ESD) dalam pembelajaran kimia di sekolah. Mereka berhadapan adanya kerjasama pengadaan *small-scale kit* ini agar eksperimen kimia skala kecil dapat dilakukan di sekolah mereka.

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih kepada Program Studi Pendidikan Kimia, Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Pendidikan Indonesia yang telah menyelenggarakan kegiatan pengabdian ini. Terima kasih juga kami ucapkan kepada *Leading University Program for Internasional Cooperation (LUPIC)*, Sogang University, Korea Selatan yang telah mendukung penyediaan *Small-Scale Kit* yang digunakan dalam kegiatan *workshop* ini.

Daftar Pustaka

- Abdullah, M., Mohamed, N., & Ismail, Z. H. (2007). The effect of microscale chemistry experimentation on students' attitude and motivation towards chemistry practical work. *Journal of Science and Mathematics Education in Southeast Asia*, 30(2), 44-72.
- Burmeister, M., Rauch, F., & Eilks, I. (2012). Education for Sustainable Development (ESD) and chemistry education. *Chemistry Education Research and Practice*, 13(2), 59-68.
- du Toit, M. H., & du Toit, J. I. (2025). Accessible chemistry: The success of small-scale laboratory kits in South Africa. *Chemistry Teacher International*, 7(1), 31-44.
- Griffiths, T. G. (2021). Education to transform the world: Limits and possibilities in and against the SDGs and ESD. *International Studies in Sociology of Education*, 30(1-2), 73-92.
- Lestari, N.A. (2024). *Inovasi Eksperimen Project-Based Learning Minyak Sereh untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kreatif Mahasiswa* [Tesis]. Universitas Pendidikan Indonesia.
- Mundy, C. (2021). The value of integrating the UN SDGs with a microscale experiment for chemistry students. In M. Qhobela, M. M. Ntsohi, & L. G. Mohafa (Eds.), *Book of Proceedings of the 29th Annual Conference of the Southern African Association for Research in Mathematics, Science and Technology Education*, 259-270.
- Ogino, K. (2019). Microscale chemistry and SDGs. *African Journal of Chemical Education*, 9(3), 26-36.
- Patil, K. (2023). Distillation operations: methods, operational and design issues. *Chemical Engineering and Industrial Chemistry*, 2(3), 1-9.
- Phovisay, S., Briatia, X., Chanthakoun, V., & Savathvong, S. (2019, October). Effect of distillation methods on citronella oil (*Cymbopogon nardus*) content. In *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 639(1), 1-5.
- Schwartz, M. H. (1992). Microscale distillation—Calculations and comparisons. *Journal of Chemical Education*, 69(4), 127-128.