

Pelatihan Pengembangan Modul Praktikum Berbasis *Green Chemistry* Bagi Guru-Guru di MGMP Kimia Kota Palu

¹⁾Sitti Aminah*, ²⁾Ijirana, ³⁾Sitti Rahmawati, ⁴⁾Magfirah, ⁵⁾Nurbaya, ⁶⁾Paulus Hengki Abram

^{1,2,3,4,5,6)}Pendidikan Kimia, Universitas Tadulako, Palu, Indonesia

Email Corresponding: aminah.chem@yahoo.com*

INFORMASI ARTIKEL

Kata Kunci:

Modul Praktikum
Laboratorium
Green Chemistry
Pembelajaran Inovatif
Guru

ABSTRAK

Program pengabdian masyarakat ini dilaksanakan dalam rangka melatih guru-guru kimia untuk membuat dan mengembangkan modul praktikum agar memudahkan guru kimia dalam proses pembelajaran terutama yang berhubungan dengan praktikum dan secara khusus untuk meningkatkan kreativitas merancang dan mengembangkan modul praktikum berbasis green chemistry, keterampilan dalam penerapan model pembelajaran inovatif dengan pendekatan TPACK-HOTS, dan dalam pengelolaan laboratorium. Kegiatan dilaksanakan dalam bentuk pelatihan menggunakan metode ceramah, diskusi, dan praktek serta dilakukan tindak lanjut dengan melakukan pendampingan pada guru-guru (SMA/SMK/MA) di MGMP Kimia Kota Palu. Tahapan kegiatan pengabdian ini terdiri dari 3 tahapan utama, yaitu tahap persiapan, tahap pelaksanaan dan tahap evaluasi. Sasaran kegiatan ini adalah 20 orang guru anggota MGMP Kimia Kota Palu. Selanjutnya, guru kimia yang mengikuti pelatihan diminta membimbing teman sejawat guru kimia yang ada di tempatnya. Target modul praktikum yang berisi prosedur praktikum yang memanfaatkan bahan dan alat yang sederhana berbasis green chemistry yang terkumpul dari kegiatan pengabdian ini adalah minimal 4 judul. Secara keseluruhan, kegiatan ini dinyatakan berhasil apabila khalayak sasaran sudah terlatih untuk membuat modul praktikum berbasis green chemistry yang dapat diaplikasikan dalam pembelajaran. Hal ini dapat dilihat dari bahan alat dan prosedur praktikum yang sudah sesuai dengan prinsip dasar green chemistry, yaitu ramah lingkungan, mengurangi pencemaran lingkungan, tidak tergolong dalam bahan berbahaya.

ABSTRACT

Keywords:

Practicum Modul
Laboratorium
Green Chemistry
Innovative Learning
Teacher

This community service program was carried out in order to train chemistry teachers to create and develop practicum modules to make it easier for chemistry teachers in the learning process, especially those related to practicums and specifically to increase creativity in designing and developing green chemistry-based practicum modules, skills in implementing learning models innovative with the TPACK-HOTS approach, and in laboratory management. Activities were carried out in the form of training using lecture, discussion and practical methods and follow-up is carried out by providing assistance to teachers (SMA/SMK/MA) at the Palu City Chemistry MGMP. The stages of this activity consist of 3 main stages, namely the preparation stage, implementation stage and evaluation stage. The target of this activity was 20 teachers who are members of the Palu City Chemistry MGMP. Furthermore, chemistry teachers who take part in the training were asked to guide their fellow chemistry teachers in their place. The target practicum module which contains practicum procedures that utilize simple materials and tools based on green chemistry collected from this service activity is a minimum of 4 titles. Overall, this activity is declared successful if the target audience has been trained to create green chemistry-based practicum modules that can be applied in learning. This can be seen from the tools and practicum procedures which are in accordance with the basic principles of green chemistry, namely environmentally friendly, reducing environmental pollution, not classified as hazardous materials.

This is an open access article under the [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.



I. PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan salah satu komponen penting dalam proses pembangunan berkelanjutan. Melalui pendidikan diharapkan dapat menimbulkan kesadaran dan pemahaman akan arti penting pembangunan dan hasil yang dicapai bagi perbaikan hidup. Hal ini dapat dilakukan dengan cara mengintegrasikan ke dalam

5179

kegiatan intrakurikuler (mata pelajaran) dan ekstrakurikuler di setiap satuan pendidikan. Dalam upaya meningkatkan kualitas pembelajaran IPA, maka diperlukan berbagai terobosan, baik dalam pengembangan kurikulum, inovasi pembelajaran media pembelajaran dan pemenuhan sarana dan prasarana pendidikan. Pelaksanaan proses pembelajaran sains khususnya kimia dengan pendekatan keterampilan proses serta penggunaan laboratorium beserta peralatan dan bahan yang dimilikinya sebagai salah satu sarana/media pembelajaran masih belum optimal. Masih sedikit guru yang mau mengembangkan keterampilan proses sains dalam pembelajaran termasuk kreatifitas guru dalam mengembangkan modul praktikum masih minim dengan berbagai alasan, seperti faktor ketersediaan alat dan bahan praktikum, keterbatasan dana, waktu dan lain-lain.

Selain itu, bagi siswa sekolah menengah jurusan ilmu pengetahuan alam (IPA) di Indonesia, mata pelajaran kimia sering dianggap sebagai subjek yang sulit dengan alasan yang sangat variatif, seperti sulitnya memahami reaksi kimia dan membayangkan struktur molekul secara tiga dimensi (R. R. Dirgarini et al., 2021). Pemahaman siswa terhadap mata pelajaran kimia sangat penting mengingat kimia memiliki banyak aplikasi dalam kehidupan sehari-hari, seperti industri makanan, obat-obatan, industri pakaian, bahan kimia rumah tangga, industri minyak bumi, air dan sanitasi, dll (Ali, 2012; Chaib & Barone, 2020; Jugreet et al., 2020; Lombardino & Lowe, 2004; Nimkar, 2018). Salah satu kompetensi yang penting dimiliki oleh siswa adalah kemampuan berpikir tingkat tinggi (*high order thinking skills*, HOTS). Kemampuan berpikir tingkat tinggi terdiri dari pemikiran logis, pemikiran kritis dan kemampuan penalaran yang merupakan kemampuan dasar dalam kehidupan sehari-hari, terlepas dari prestasi akademisnya (Marshall & Horton, 2011). Dalam mengembangkan kemampuan berpikir kritis siswa dalam pembelajaran dibutuhkan model pembelajaran yang dapat mengoptimalkan aktivitas fisik dan mental siswa dalam mengkonstruksi pengetahuan sendiri sesuai konsep pembelajaran yang berbasis pendekatan konstruktivisme (Muntari, 2015). Penelitian Idrus et al., (2020) menemukan bahwa Implementasi modul praktikum kimia lingkungan berbasis *green chemistry* dapat meningkatkan keterampilan berfikir kreatif mahasiswa. Selanjutnya hasil penelitian Ijirana et al., (2021) menunjukkan bahwa kemampuan pemecahan masalah kimia peserta didik SMA/MA di Kota Palu dapat dibangun melalui penerapan Model Pembelajaran berbasis keterampilan Metakognitif, pada pembelajaran ini dikembangkan pembelajaran berbasis eksperimen di laboratorium.

Berdasarkan hasil observasi menunjukkan bahwa beberapa guru kimia masih banyak yang mengajar dengan metode konvensional. Pembelajaran masih berpusat pada guru. Hal ini membuat aktivitas siswa menjadi tidak aktif dan pada akhirnya berdampak pada hasil pembelajaran yang kurang maksimal. Kondisi tersebut harus diubah karena pembelajaran harus terpusat pada siswa. Guru kimia perlu kreatif dalam menyampaikan konsep-konsep kimia kepada siswa dan tidak hanya menggunakan cara konvensional. Penggunaan media pembelajaran dengan konsep bermain telah terbukti berpotensi untuk meningkatkan minat belajar dan partisipasi siswa dalam proses pembelajaran sains, seperti kimia, dan menciptakan lingkungan belajar yang menyenangkan dan interaktif (R. R. Dirgarini et al., 2021).

Ketersediaan alat dan bahan kimia sering menjadi kendala tidak dilakukannya praktikum. Berkaitan dengan hal itu, maka guru kimia harus dibekali pengetahuan mengenai bagaimana cara mengembangkan praktikum yang berbasis alat dan bahan yang ada di sekitar mereka (Kurniawan et al., 2018). Kegiatan praktikum merupakan salah satu kegiatan yang sangat berperan dalam meningkatkan keberhasilan proses belajar mengajar (Baeti et al., 2014). Dengan menggunakan metode praktikum, maka pembelajaran akan terarah pada proses pembelajaran yang bersifat konkrit dan dapat berdiskusi dengan teman sehingga dapat diperoleh ide, gagasan ataupun konsep yang baru (Nisa, 2018).

Kegiatan praktikum berperan dalam mengembangkan pemahaman yang terkait dengan konten ilmiah, keterampilan memecahkan masalah, keterampilan proses sains, dan memahami sifat sains (Ural, 2016). Kendala yang dihadapi guru ketika akan melaksanakan praktikum yaitu ketiadaan alat dan bahan kimia, walaupun guru sudah memiliki petunjuk praktikum yang disesuaikan dengan alat dan bahan yang tersedia. Masalah yang dihadapi oleh guru kimia SMA/SMK/MA di Kota Palu adalah bagaimana merancang dan melaksanakan pembelajaran berbasis praktikum yang inovatif, kreatif dan interaktif serta menyenangkan bagi peserta didik dengan fasilitas laboratorium yang kurang memadai. Untuk meminimalisir dampak kendala ketiadaan fasilitas laboratorium, maka guru kimia harus memiliki kreativitas dalam mencari alternatif bahan dan alat serta prosedur praktikum yang dapat digunakan agar praktikum tetap dapat dilaksanakan. Dengan demikian pelaksanaan praktikum tidak bergantung pada fasilitas laboratorium yang ada di sekolah, tetapi cukup menggunakan bahan dan alat yang dengan mudah dijumpai dalam kehidupan sehari-hari.

Green chemistry/kimia hijau tergolong pendekatan baru yang membawa metode baru dalam proses kimia untuk mengurangi limbah dan polusi (Wahyuningsih, et al., 2018). Oleh karena itu prinsip *green chemistry* dan penerapannya perlu diperkenalkan bagi guru-guru kimia sehingga akan meningkatkan kreativitas dan inovasi dari guru-guru kimia dalam mengembangkan/merancang modul/penuntun praktikum yang ramah lingkungan dengan memanfaatkan bahan dan alat yang mudah dijumpai dalam kehidupan sehari-hari. Oleh karena itu ketersediaan modul praktikum sederhana dengan alat dan bahan yang aman, dan ramah lingkungan dapat terpenuhi. Sehingga dengan demikian diharapkan kelak dapat membantu guru-guru Kimia dalam meningkatkan mutu pembelajaran IPA khususnya pembelajaran Kimia.

Berdasarkan peran penting kegiatan praktikum di sekolah dan kendala yang ada dalam pelaksanaan praktikum, maka dilaksanakan kegiatan pelatihan pengembangan modul praktikum berbasis *green chemistry* bagi guru-guru kelompok MGMP Kimia Kota Palu. Tujuannya untuk melatih guru-guru membuat modul praktikum berbasis *green chemistry* yang dapat menunjang pelaksanaan praktikum kimia di sekolah.

II. MASALAH

Berdasarkan uraian pada analisis situasi yang telah dilakukan, maka permasalahan yang dihadapi oleh guru-guru kimia ataupun tenaga laboratorium di SMA/SMK/MA yang ada di Kota Palu adalah sebagai berikut:

1. Keterbatasan peralatan dan bahan praktikum
2. Sebagian besar sekolah sudah memiliki laboratorium namun tingkat pemakaian dan manajemen laboratorium masih sangat rendah, bahkan ada beberapa sekolah yang dialih fungsikan sebagai ruang kelas.
3. Masih rendahnya kreatifitas dan inovasi dari guru-guru dalam merancang modul praktikum berbasis *green chemistry*
4. Pelatihan tentang pembuatan dan pengembangan modul praktikum berbasis *green chemistry* masih sangat minim.

Berdasarkan permasalahan tersebut maka kegiatan pelatihan pengembangan modul praktikum berbasis *green chemistry* dilaksanakan di SMAN 4 Palu. Lokasi kegiatan dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Lokasi Pengabdian

Solusi Yang Ditawarkan

Untuk mendukung realisasi program, maka dilakukan kegiatan berupa: penyuluhan, pelatihan, dan perancangan modul praktikum berbasis *green chemistry*, serta pendampingan anggota kelompok mitra yang dilaksanakan dengan Metode Partisipatif.

- a. Kegiatan penyuluhan, dan pelatihan dimaksudkan untuk peningkatan pengetahuan, sikap dan perilaku serta peningkatan kinerja anggota MGMP sehingga keberadaan organisasi dapat berdayaguna untuk anggota kelompok sasaran terutama yang berkenaan dengan materi kegiatan (Pembelajaran inovatif berbasis TPACK dan HOTS, manajemen laboratorium, prinsip *green chemistry* dan aplikasinya dalam pembelajaran, Teknik pembuatan modul praktikum berbasis *green chemistry*).
- b. Kegiatan perancangan modul praktikum berbasis *green chemistry* dan implementasinya dimaksudkan agar ketersediaan modul praktikum dengan bahan dan alat yang sudah ada ataupun penggunaan alat dan bahan sederhana yang mudah diperoleh dari lingkungan sekitar dapat tercukupi.
- c. Pendampingan dimaksudkan untuk memantapkan/mengoptimalkan keterampilan guru dalam pengembangan/penerapan modul praktikum berbasis *green chemistry* yang pada akhirnya pembelajaran kimia menjadi lebih interaktif dan menyenangkan, sehingga siswa menjadi lebih aktif, tertarik dan termotivasi untuk belajar kimia.

III. METODE

Pelatihan ini bertujuan untuk meningkatkan keterampilan guru-guru kimia khususnya yang ada di MGMP Kimia Kota Palu yang belum atau masih kurang melaksanakan praktikum kimia dalam pembelajaran. Narasumber atau pelatih dalam kegiatan ini adalah dosen yang telah memiliki pengalaman mengajar dengan berbagai bidang keahlian pada program studi P. Kimia dalam hal ini tim pengabdian. Metode kegiatan yang akan dilakukan dalam bentuk ceramah, diskusi, dan praktek serta akan dilakukan tindak lanjut. Pelaksana kegiatan melakukan tindak lanjut pelatihan dengan melakukan pendampingan bagi guru-guru atau peserta pelatihan. Pendampingan lebih bersifat kolegial, yang menempatkan pendidik sebagai partner untuk memperbaiki kekurangan dan mengatasi hambatan sehingga dapat mewujudkan modul praktikum berbasis *green chemistry* yang dapat diimplementasikan dalam pembelajaran di kelas.

a. Tahap Persiapan

Menyiapkan segala sesuatu yang dibutuhkan selama kegiatan pelatihan berlangsung. Tahap ini dilakukan dalam beberapa langkah berikut: 1) Koordinasi para dosen anggota pengabdian untuk membahas mengenai penyusunan program berupa tujuan, maksud, metode dan evaluasi kegiatan pengabdian masyarakat yang akan dilaksanakan. 2) Koordinasi dosen anggota pengabdian dengan mahasiswa yang terlibat untuk membahas mengenai teknis pelaksanaan kegiatan. 3) Koordinasi Tim dan sosialisasi dengan ketua MGMP Kimia Kota Palu untuk membahas kerja sama kegiatan pelatihan pengembangan modul praktikum berbasis *green chemistry*.

b. Tahap pelaksanaan

Pada tahap pelaksanaan dilakukan beberapa tahapan berikut ini: 1) Pelatihan pengembangan modul praktikum berbasis *green chemistry* oleh dosen anggota pengabdian, 2) demonstrasi praktikum berbasis *green chemistry*, dan 3) perancangan modul praktikum berbasis *green chemistry*.

c. Tahap Evaluasi

Evaluasi proses mulai dari persiapan, pelaksanaan, dan setelah kegiatan pengabdian, sedangkan penilaian hasil adalah penilaian terhadap produk yang dihasilkan. Secara keseluruhan, kegiatan ini dinyatakan berhasil apabila khalayak sasaran sudah terlatih untuk membuat modul praktikum berbasis *green chemistry*/kimia hijau. Hal ini dapat dilihat dari bahan dan prosedur praktikum yang sudah sesuai dengan prinsip dasar *green chemistry* antara lain ramah lingkungan, tidak tergolong dalam bahan berbahaya. Selain itu beberapa variabel lainnya yang dievaluasi adalah 1) Respon dari peserta dan pihak terkait dengan adanya kegiatan ini, 2) Antusiasme khalayak sasaran dalam mengikuti kegiatan diukur dengan menghitung persentase kehadiran selama mengikuti pelatihan dan kerja praktek.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pelaksanaan kegiatan adalah sebagai berikut, seperti yang tertera pada Tabel 1.

4.1 Tahap Persiapan

Kegiatan yang dilakukan pada tahap persiapan yaitu menyiapkan segala sesuatu yang dibutuhkan selama kegiatan pelatihan berlangsung. Pada tahap persiapan dilaksanakan dalam beberapa tahapan yaitu; 1) Koordinasi para dosen anggota pengabdian untuk membahas mengenai penyusunan program berupa tujuan, maksud, metode dan evaluasi kegiatan pengabdian masyarakat yang akan dilaksanakan. 2) Koordinasi dosen anggota pengabdian dengan mahasiswa yang terlibat untuk membahas mengenai teknis pelaksanaan kegiatan. 3) Koordinasi dan sosialisasi antara Tim PkM dengan ketua MGMP Kimia Kota Palu untuk membahas kerja sama kegiatan pelatihan pengembangan modul praktikum berbasis *green chemistry*.

Hasil dari kegiatan ini diperoleh informasi bahwa pada umumnya perangkat pembelajaran sudah tersedia namun kreatifitas dan inovasi dari guru-guru dalam merancang pembelajaran termasuk modul praktikum berbasis *green chemistry* serta pemberdayaan laboratorium masih sangat rendah, bahkan ada beberapa sekolah yang dialih fungsikan sebagai ruang kelas. Sehingga diperlukan adanya pelatihan tentang pengembangan modul praktikum berbasis *green chemistry*. Selain itu, hasil survei dan sosialisasi diperoleh kesepakatan lokasi, waktu pelaksanaan dan teknis pelaksanaan kegiatan.

4.2 Tahap Pelaksanaan

Pelaksanaan kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat melalui “Pelatihan Pengembangan Modul Praktikum Berbasis Green Chemistry Bagi Guru-Guru Di MGMP Kimia Kota Palu” menggunakan metode ceramah, diskusi, dan praktek serta dilakukan tindak lanjut dari hasil evaluasi. Tahapan pelaksanaan kegiatan PkM terdiri dari tiga tahapan yaitu:

Tabel 1. Kegiatan Pelaksanaan Program PkM

Uraian Kegiatan	Tujuan	Keterangan
1. Sosialisasi	Untuk mendapatkan informasi dan data yang akurat sehubungan dengan kegiatan PkM	Sasaran : MGMP Kimia Kota Palu Waktu pelaksanaan: Minggu ke 3 Juli 2023 Pelaksana: Tim PkM
2. Survei Lapangan	Untuk melihat kondisi riil di lapangan disesuaikan dengan program yang akan dilaksanakan	Sasaran: Mengetahui kondisi laboratorium yang ada di SMA/SMK/MA di Kota Palu, sehingga akan teridentifikasi permasalahan pada khalayak sasaran. Waktu Pelaksanaan: Minggu ke 3 Juli 2023 Pelaksana: Tim PkM
3. Pelatihan/ Pemberian materi	Untuk memberikan informasi dan tambahan pengetahuan kepada masyarakat sasaran	Sasaran: Guru-guru Kelompok mitra (MGMP Kimia Kota Palu) Waktu Pelaksanaan: Minggu ke 1 Agustus 2023 Pelaksana: Tim PkM
4. Kerja Praktek (Perancangan)	Untuk memperkenalkan teknik pembuatan modul praktikum berbasis <i>green chemistry</i>	Sasaran: Kelompok mitra terdiri dari 4 Kelompok Waktu Pelaksanaan : Minggu ke 2-3 Agustus 2023 Pelaksana: Tim PkM
5. Pendampingan	Untuk memudahkan transfer pengetahuan/ teknologi kepada kelompok sasaran yang diberikan melalui program PkM	Sasaran: Guru-guru Kimia Kelompok mitra dan Laboran yang ada di MGMP kimia Kota Palu Pelaksana: Tim PkM Waktu Pelaksanaan : Minggu ke 2-3 Agustus 2023
6. Evaluasi/ Monev	Untuk mengetahui tingkat keberhasilan dari kegiatan yang dilaksanakan	Sasaran: Kelompok mitra Pelaksana: Tim PkM Waktu Pelaksanaan : Minggu uke 2 September 2023

a. Pemberian Materi Pelatihan

Pemberian materi bertujuan untuk memberikan informasi dan tambahan pengetahuan kepada masyarakat sasaran yang meliputi; (1) Pembelajaran inovatif dan implementasinya dalam pembelajaran kimia (2) Manajemen laboratorium berorientasi *green chemistry*, dan (3) Teknik pengembangan modul Praktikum berbasis *green chemistry*. Berikut dokumentasi kegiatan pemberian materi.



Gambar 2. Kegiatan Penyampaian Materi Pelatihan

- b. Praktek perancangan dan pendampingan pengembangan modul praktikum berbasis *green chemistry* secara berkelompok yang dimaksudkan untuk memperkenalkan teknik pembuatan modul praktikum berbasis *green chemistry*. Pada kegiatan ini peserta mengembangkan modul praktikum dengan mengimplementasikan prinsip *green chemistry* dan model pembelajaran inovatif dengan komponen modul praktikum seperti pada gambar berikut :



Gambar 3. Kegiatan Praktek Perancangan Modul Praktikum Berbasis *Green Chemistry*

Komponen Modul Praktikum
1. Halaman sampul
2. Kata Pengantar
3. Daftar Isi
4. Tata Tertib Laboratorium
5. Peralatan dan Bahan Kimia
6. Info <i>Green Chemistry</i>
7. Petunjuk Penggunaan Modul
8. Capaian Pembelajaran
9. Percobaan 1/Kegiatan Belajar 1
Percobaan 2/Kegiatan Belajar 2 dst
10. Uji Pemahaman
11. Daftar Pustaka
12. Lampiran

Gambar 4. Komponen Modul Praktikum

- c. Demonstrasi/uji coba praktikum sederhana menggunakan modul praktikum hasil rancangan peserta. Modul praktikum yang diujicobakan adalah praktikum tentang asam-basa dengan memanfaatkan bahan alami yang ada di lingkungan sekitar serta barang bekas sebagai pengganti alat laboratorium standar. Pelaksanaan kegiatan dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 5. Kegiatan Praktek/uji coba Modul

4.3 Tahap Evaluasi

Kegiatan pelatihan dan pendampingan diawali dengan memberikan kuesioner untuk mengetahui kondisi awal pemahaman peserta dalam merancang modul praktikum berbasis *green chemistry* sebagai salah satu aspek dalam pengembangan pembelajaran yang inovatif. Respon dan tanggapan peserta terhadap kegiatan pengabdian ini diamati melalui lembar observasi terhadap 4 (empat) kelompok peserta. Adapun hasil pengamatan dapat dilihat pada Tabel 2. Hasil menunjukkan bahwa kegiatan ini cukup berhasil, dari empat kelompok peserta dalam pelatihan memberi respon, tanggapan, penguasaan materi dan keterampilan yang baik. Setelah rangkaian pelatihan selesai dilakukan penilaian terhadap produk yang dihasilkan menunjukkan bahwa kemampuan guru dalam mengembangkan perangkat pembelajaran inovatif berbasis TPACK dan HOTS berupa modul praktikum berbasis *green chemistry* dilengkapi dengan LKPD meningkat setelah pelatihan.

Tabel 2. Respon dan Tanggapan Peserta Terhadap Kegiatan PkM

No	Aktifitas	Skor				Skor				Skor				Skor			
		Kelompok 1				Kelompok 2				Kelompok 3				Kelompok 4			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Respon			√				√				√				√	
2	Keaktifan			√				√					√			√	
3	Partisipasi			√			√						√		√		
4	Bertanya				√				√			√				√	
5	Motivasi			√				√				√				√	
6	Penguasaan				√			√					√			√	
7	keterampilan				√				√			√				√	
8	Kehadiran				√				√				√				√

V. KESIMPULAN

Pelatihan pengembangan modul praktikum berbasis *green chemistry* bagi guru-guru MGMP Kimia Kota Palu oleh Tim Pengabdi menunjukkan hasil cukup baik. Hal tersebut dibuktikan oleh respon dan tanggapan dari peserta yang positif serta kemampuan mengembangkan perangkat pembelajaran berupa modul praktikum beserta lembar kerja peserta didik (LKPD) berbasis *green chemistry* masuk dalam kategori baik dan setiap kelompok mengumpulkan modul yang telah dikembangkan. Peserta sebaiknya menerapkan dan mengembangkan pengetahuan yang diperoleh selama pelatihan dalam tugas keseharian serta perlunya pelaksanaan kegiatan serupa secara berkesinambungan dan intensif dengan melibatkan lebih banyak peserta

5185

dan melibatkan kerja sama antar institusi seperti Perguruan Tinggi, Sekolah, MGMP dan Dinas Pendidikan sehingga dapat meningkatkan kualitas pembelajaran.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih ditujukan kepada Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Tadulako sebagai pemberi dana penelitian (Dana BLU) Tahun Anggaran 2023 Sesuai dengan Perjanjian Penugasan Pelaksanaan Program Pengabdian Kepada Masyarakat Nomor : 6571/UN.28/KU/2023 Tanggal 25 Mei 2023. Selain itu, terima kasih juga untuk semua pihak yang berpartisipasi dalam kegiatan pengabdian ini dari awal perencanaan hingga evaluasi diselesaikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Ali, I. (2012). New Generation Adsorbents for Water Treatment. *Chemical Reviews*, 112(10), 5073–5091.
- Baeti, S. N., Binadja, A., & Susilaningih, E. (2014). Pembelajaran Berbasis Praktikum Bervisi Sets Untuk Meningkatkan Keterampilan Pembelajaran Berbasis Praktikum Bervisi Sets Untuk Meningkatkan Keterampilan . *Jurnal ABDIKARYA*, 4.
- Chaib, R. , & Barone, M. (2020). *Chemicals in the Food Industry: Toxicological Concerns and Safe Use. Chemicals in the Food Industry*.
- Idrus, S. W., Hadisaputra, S., & Junaidi, E. (2020). Pendekatan green chemistry dalam modul praktikum Kimia lingkungan untuk meningkatkan kreatifitas Mahasiswa calon guru kimia. *Chemistry Education Practice*, 3(2), 69–73.
- Ijirana, I., Aminah, S., Supriadi, S., & Poba, D. (2021). Ability of Chemistry Problem Solving of Senior High School Students in Palu Sulawesi Tengah. *Jurnal Akademika Kimia*, 10(2), 64–71. <https://doi.org/10.22487/j24775185.2021.v10.i2.pp64-71>
- Jugreet, B. S., Suroowan, S., Rengasamy, R. R. K., & Mahomoodally, M. F. (2020). Chemistry, bioactivities, mode of action and industrial applications of essential oils. *Trends in Food Science & Technology*, 101, 89–105.
- Kurniawan, C., Kadarwati, S., & Karnowo, K. (2018, January). PENYUSUNAN MATERI PRAKTIKUM KIMIA SEDERHANA BAGI GURU. *Proceeding SNKPPM*.
- Lombardino, J. G., & Lowe, J. A. (2004). The role of the medicinal chemist in drug discovery — then and now. *Nature Reviews Drug Discovery*, 3(10), 85–862.
- Marshall, J. C., & Horton, R. M. (2011). The relationship of teacher facilitated, inquiry-based instruction to student higher-order thinking. *School Science and Mathematics*, 111(3), 93–101.
- Muntari. (2015). Implementasi strategi pembelajaran berbasis inquiri-diskoveri untuk optimalisasi pencapaian hasil belajar kimia sesuai kurikulum 2013. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Sains*, 1114–1121.
- Nimkar, U. (2018). Sustainable chemistry: A solution to the textile industry in a developing world. *Current Opinion in Green and Sustainable Chemistry*, 9, 13–17.
- Nisa, U. M. (2018). Metode Praktikum untuk Meningkatkan Pemahaman dan Hasil Belajar Siswa Kelas V MI YPPI 1945 Babat pada Materi Zat Tunggal dan Campuran. *Proceeding Biology Education Conference*, 62–68.
- R. R. Dirgarini, Julia Nurlianti Subagyono, Irfan Ashari Hiyahara, Veliyana Londong Allo, & Rahmat Gunawan. (2021). Pelatihan Penggunaan Chemistry Board Games dalam Pembelajaran Kimia bagi Guru-Guru SMA di Kota Samarinda. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 12(3), 394–400.
- Ural, E. (2016). The Effect of Guided-Inquiry Laboratory Experiments on Science Education Students' Chemistry Laboratory Attitudes, Anxiety and Achievement. *Journal of Education and Training Studies*, 4(4), 217–227.
- Wahyuningsih, A. S., & et al. (2018). Green chemistry principles: An alternative approach to practice laboratory safety and Health. *IOP Conference Series.: Mater. Sci. Eng.*