



Workshop on Implementation of Innovative Learning in Green Chemistry Topic for Chemistry Teachers Community (MGMP) in The KCD X Area of West Java

[Workshop Implementasi Inovasi Pembelajaran Kimia Topik Green Chemistry Untuk Guru MGMP Kimia di Wilayah KCD X Jawa Barat]

Qonita Mu'minah¹, Hernani^{1*}, Ali Kusrijadi¹, Atep Ryan Nurhadi¹, Banu Kisworo²
Shaeful Firmansyah³, Nurhikmah⁴, Anita Fadhilah⁵, Niva Nurjiwa⁵

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

² Program Studi Pendidikan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Muhammadiyah Cirebon, Jl. Tuparev No. 70, Kedungjaya, Kec. Kedawung, Kabupaten Cirebon, Jawa Barat (45153), Indonesia.

³ Pondok Pesantren Modern Al Islam, Jl. Beber Cilimus Ranca Pacing, Desa Kondangsari Kecamatan Beber, Kabupaten Cirebon (45172), Indonesia.

⁴ SMAN 1 Sumber, Jalan Sunan Malik Ibrahim Sumber Cirebon, Jawa Barat (45611), Indonesia.

⁵ Mahasiswa Program S2 Program Studi Pendidikan Kimia, Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Pendidikan Indonesia, Jl. Dr. Setiabudhi No. 229 Bandung (40154), Indonesia

ABSTRAK

Pelaksanaan kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) yang bertujuan meningkatkan kapasitas akademik guru kimia di wilayah KCD X Jawa Barat telah dilaksanakan dengan metode *hybrid* (daring dan luring). Kegiatan yang berfokus pada implementasi inovasi pembelajaran kimia dilakukan dalam rangkaian *workshop* dan implementasi inovasi pembelajaran di sekolah-sekolah. Rangkaian kegiatan setelah *workshop* berpusat pada Kelompok Bidang Keahlian (KBK) pilihan peserta sebagai wadah perencanaan implementasi inovasi pembelajaran. Salah satu kelompok peserta guru di KBK Literasi Sains dan Pengembangan Profesionalisme Guru Kimia telah berhasil mengimplementasikan inovasi pembelajaran berbasis *Project-Based Learning* (PjBL) pada topik *Green Chemistry* di kelas X di SMA Al Islam Boarding School, Cirebon. Melalui pembelajaran berbasis PjBL peserta didik terlibat aktif di dalam proses pembelajaran dan berhasil menyelesaikan permasalahan limbah minyak jelantah yang menjadi masalah nyata di dalam keseharian mereka melalui kegiatan eksperimen. Tahapan kegiatan pembelajaran meliputi eksplorasi, observasi, eksperimen, evaluasi, dan refleksi yang ditunjang dengan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) pembuatan biodiesel dari limbah minyak jelantah. Di akhir proses pembelajaran, untuk mengukur pemahaman pengetahuan peserta didik dilakukan asesmen tertulis.

ABSTRACTS

The community service initiative to enhance the academic skills of chemistry teachers in the KCD X region of West Java was successfully conducted using a hybrid online and offline method. It focused on innovative teaching strategies through workshops that were later applied in schools. One group within the research group of Science Literacy and Teachers Development successfully implemented a Project-Based Learning approach to the Green Chemistry topic for X-grade students at SMA Al Islam Boarding School in Cirebon. In project-

INFO ARTIKEL

Diterima: 9 Oktober 2024
Direvisi: 8 November 2024
Disetujui: 22 November 2024
Terpublikasi *online*: 29
November 2024

Kata Kunci:

Inovasi pembelajaran
Project-Based Learning (PjBL)
Green Chemistry

Keywords:

Innovative Learning
Project-Based
Learning
Green Chemistry

based learning, students actively address the issue of used cooking oil waste through experimental activities. The learning process involves exploration, observation, experimentation, evaluation, and reflection, supported by Student Worksheets (LKPD) for biodiesel production. Students' understanding is assessed with a written assessment at the end.

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

p-ISSN 2830-490X
e-ISSN 2830-7178

Pendahuluan

Telah banyak penelitian di bidang pendidikan yang menyatakan bahwa pembelajaran yang mendorong keterlibatan dan interaksi peserta didik secara aktif dalam proses pembelajaran dapat membantu mengkonstruksi pemahaman kognitif yang lebih baik (Freeman et al., 2014). Hal ini dikarenakan guru tidak berfungsi sebagai satu-satunya sumber informasi dan pengetahuan. Peserta didik yang aktif terlibat dalam pembelajaran, memiliki rasa ingin tahu yang terus tumbuh sehingga terdorong untuk berpikir kreatif dalam menyelesaikan masalah (Schlechty, 2001). Kegiatan pembelajaran yang dapat memfasilitasi keaktifan peserta didik di antaranya melalui metode diskusi interaktif, tanya jawab atau bahkan umpan balik di antara peserta didik, sehingga informasi yang didapatkan oleh peserta didik lebih kaya dan beragam. Proses inilah yang akan berdampak pada peningkatan aspek pengetahuan atau kognitif peserta didik (Prince, 2004). Pembelajaran yang berpusat pada peserta didik dikembangkan melalui strategi atau tahapan kegiatan yang disesuaikan dengan tujuan pembelajaran. Terdapat beberapa jenis strategi pembelajaran berpusat kepada peserta didik, di antaranya adalah *Flipped Classroom*, *Cooperative*, *Problem-Based*, *Design Thinking*, *Visual-Based*, *Inquiry-Based*, dan *Project-Based Learning*.

Menurut Krauss & Bross (2014), strategi pembelajaran *Project-Based Learning* (PjBL) mendorong peserta didik untuk mengkonstruksi pengetahuan melalui ide yang mereka aplikasikan dan pengalaman yang mereka alami. Pengalaman belajar ini membantu peserta didik untuk mengintegrasikan dan merekonstruksi pengetahuan, menemukan dan meningkatkan keterampilan profesional, dan meningkatkan keterlibatan peserta didik di dalam kerja kelompok (Guo et al., 2020). Selama prosesnya, guru berperan sebagai fasilitator yang mengarahkan tahapan kegiatan. Melalui strategi PjBL peserta didik dapat mengembangkan kreativitas, inovasi, literasi, kepemimpinan dan kerjasama tim (Häkkinen et al., 2017). Hal ini dimungkinkan karena karakteristik dari pembelajaran berbasis PjBL antara lain: (1) materi memiliki unsur kontekstual atau permasalahan yang terjadi di keseharian, (2) peserta didik dapat menyelidiki solusi atas masalah yang dihadapi, dan (3) peserta didik dapat memanfaatkan semua sumber daya yang mungkin dijangkau selama proses penyelesaian masalah (Krauss & Bross, 2014).

Green Chemistry adalah sebuah *framework* yang terdiri dari 12 prinsip yang didesain untuk mendukung Program Pembangunan Berkelanjutan (*Sustainable Development Goals*) atau seringkali dikenal dengan sebutan SDGs (Anastas & Eghbali, 2010). Proses kimia merupakan salah satu aspek yang menjadi fokus dalam SDGs, tidak hanya dikarenakan manfaatnya bagi kehidupan manusia namun juga dampak buruknya bagi lingkungan dan alam. Oleh karena itu, adanya 12 prinsip *Green Chemistry* bertujuan menjaga kebermanfaatan sekaligus meminimalisir dampak buruk dari proses-proses kimia yang terjadi. Salah satu prinsip *Green Chemistry* yaitu *Design for Degradation* yang memiliki keterkaitan dengan topik *Green Chemistry* di dalam Kurikulum Merdeka. Pentingnya untuk memperkenalkan prinsip *Green Chemistry* ini telah disadari oleh Kemendikbud sehingga di dalam kurikulum pendidikan sekolah menengah atas (SMA) maupun kejuruan (SMK), *Green Chemistry* menjadi salah satu topik pengantar kimia yang diajarkan di fase E di dalam Kurikulum Merdeka. Hal ini diperkuat dengan Capaian Pembelajaran di Fase E dimana peserta didik diharapkan memiliki kemampuan untuk merespon isu-isu global dan berperan aktif dalam memberikan penyelesaian masalah. Oleh karena itu, *Green Chemistry* menjadi topik yang sangat sesuai untuk dirancang melalui strategi pembelajaran PjBL.

Program Studi (prodi) Pendidikan Kimia FPMIPA UPI sebagai Lembaga Pendidikan dan Tenaga Kependidikan (LPTK) memiliki fungsi dan peran di dalam Tridharma Perguruan Tinggi, satu di antaranya adalah Pengabdian kepada Masyarakat (PkM). Melalui kegiatan PkM, prodi Pendidikan Kimia memiliki kewajiban dalam menyampaikan informasi terkini terkait penelitian dan pendidikan di bidang pendidikan kimia. Hal ini dapat meliputi topik yang terkait konten pedagogik maupun kimia. Oleh karena itu, dilaksanakan kegiatan PkM untuk guru-guru kimia di wilayah Kantor Cabang Dinas (KCD) X, Jawa Barat yang meliputi Kota dan Kabupaten Cirebon serta Kabupaten Kuningan dengan tujuan untuk meningkatkan kapasitas akademik guru-guru kimia yang terlibat. Pengembangan kapasitas akademik ini tidak hanya dilakukan melalui *workshop*, tetapi juga melalui implementasi inovasi pembelajaran.

Metode

Kegiatan PkM dilaksanakan dalam sebuah alur kegiatan yang dimulai sejak 14 September 2024 sampai dengan 21 Oktober 2024 dengan metode *hybrid* (daring dan luring). Peserta dari kegiatan ini terdiri atas guru-guru kimia di wilayah KCD X yang meliputi Kabupaten dan Kota Cirebon serta Kabupaten Kuningan, Jawa Barat. Gambar 1 merangkum alur pelaksanaan kegiatan PkM yang diawali dengan penguatan materi yang disampaikan secara daring di tanggal 14 September 2024. Selain itu, dilakukan pula penjangkaran terkait materi kimia yang akan diperdalam pada tahap berikutnya melalui *google form*.



Gambar 1. Alur pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat.

Tahap kedua kegiatan dilaksanakan secara luring pada 17 September 2024 yang bertempat di Universitas Muhammadiyah Cirebon (UMC). Kegiatan ini dilaksanakan dalam bentuk *workshop* tentang materi hasil penjangkaran di pertemuan daring sebelumnya. Selain itu, peserta kemudian dibagi ke dalam lima Kelompok Bidang Keahlian (KBK) pilihan, yaitu Literasi Sains dan Pengembangan Profesionalisme Guru Kimia, Bahan Ajar dan Media Pembelajaran Kimia, Intertekstual Pembelajaran Kimia, Evaluasi Pembelajaran, dan Model-Model Inovatif Pembelajaran Kimia sebagai tindak lanjut proses perencanaan implementasi inovasi pembelajaran di sekolah masing-masing.

Sebagai hasil dari tahap ketiga, di KBK Literasi Sains dan Pengembangan Profesionalisme Guru Kimia, terdapat dua orang guru kimia, yaitu Shaeful Firmansyah, S.Si. dan Nurhikmah, S.Pd. yang berhasil mengimplementasikan inovasi pembelajaran dengan metode *Project-Based Learning* (PjBL) pada materi *Green Chemistry* di kelas X di SMA Al Islam *Boarding School*, Cirebon. Di tahap terakhir, implementasi inovasi pembelajaran ini dapat menjadi *best practice* yang sebaiknya disebarluaskan dalam bentuk artikel ilmiah, sehingga hasil ini tidak hanya memberikan kebermanfaatn bagi guru yang bersangkutan, namun juga dapat menginspirasi dan diadaptasi oleh rekan guru kimia lainnya.

Hasil Dan Pembahasan

Tahap 1: Daring (Penguatan Materi Inovasi Pembelajaran Kimia)

Sesuai dengan tujuan kegiatan PkM, yaitu melakukan pengembangan kompetensi akademik guru kimia melalui perancangan pembelajaran dan penulisan artikel ilmiah, rangkaian kegiatan PkM dimulai dengan sesi penguatan materi. Materi disampaikan melalui *platform zoom meeting* dengan judul: Inovasi Pembelajaran Kimia yang disampaikan oleh Tuszie Widhiyanti, Ph.D. Melalui materi yang disampaikan, diharapkan seluruh peserta mendapatkan pembekalan terkait berbagai macam strategi pembelajaran yang dapat diimplementasikan untuk meningkatkan keterlibatan peserta didik selama proses pembelajaran dilakukan. Strategi untuk melibatkan peserta didik secara aktif telah banyak dilaporkan di berbagai artikel ilmiah dan terbukti dapat mendorong meningkatnya hasil belajar peserta didik. Hal ini disebabkan karena peserta didik yang aktif terlibat dalam pembelajaran memiliki kecenderungan untuk lebih banyak berdiskusi, berbagi informasi dan pengetahuan serta aktif dalam penyelesaian masalah.

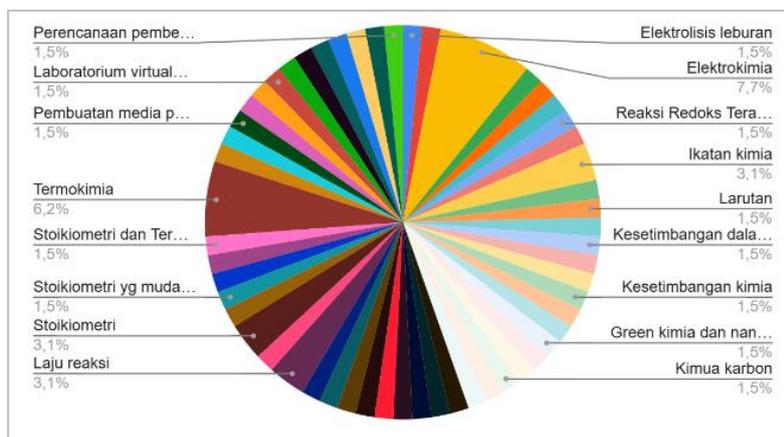
Setelah pemaparan materi, kegiatan dilanjutkan ke sesi perencanaan implementasi inovasi pembelajaran di KBK pilihan masing-masing. Peserta terbagi ke dalam lima KBK yang difasilitasi oleh program studi Pendidikan Kimia FPMIPA Universitas Pendidikan Indonesia (UPI). Berdasarkan hasil pemilihan KBK pada Gambar 2 dilaporkan sebanyak 16 orang guru kimia yang memilih KBK Literasi Sains dan Pengembangan Profesionalisme Guru Kimia sebagai wadah diskusi untuk mengimplementasikan inovasi pembelajaran yang akan dilakukan di sekolah masing-masing.



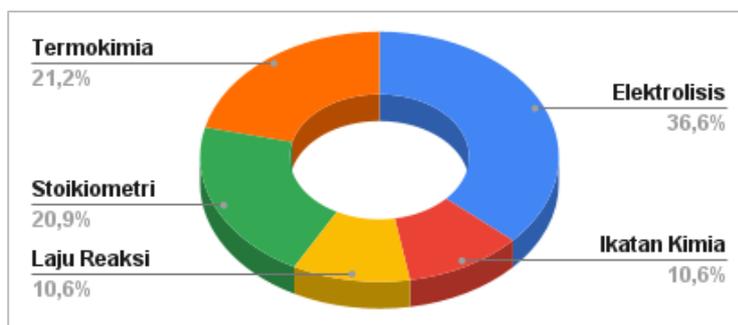
Gambar 2. Hasil pemilihan KBK peserta PkM Cirebon.

Tahap 2: Luring (Workshop Penguatan Materi Pedagogik dan Kimia)

Kegiatan *workshop* penguatan materi pedagogis dan kimia dilaksanakan secara luring dengan bertempat di Universitas Muhammadiyah Cirebon (UMC) pada tanggal 17 September 2024. Kegiatan ini terlaksana dengan adanya kerjasama antara Program Studi Pendidikan FPMIPA UPI dengan Universitas Muhammadiyah Cirebon dan Universitas Islam Negeri (UIN) Siber Syekh Nurjati. Sesi ini merupakan tindak lanjut dari sesi daring sebelumnya dimana didapatkan topik penguatan materi terkait pedagogik dan konten kimia yang dibutuhkan oleh peserta. Materi pedagogik yang disampaikan berjudul Pembelajaran Kimia Berbasis Kurikulum Merdeka oleh Prof. Dr. Liliasari, M.Pd. Beliau memiliki keahlian di bidang Model-Model Pembelajaran Inovatif Kimia. Berdasarkan data yang disajikan pada Gambar 3, didapatkan beragam topik kimia yang disampaikan oleh peserta. Dari data yang diterima kemudian dikerucutkan menjadi lima topik dengan persentase terbesar seperti yang disajikan pada Gambar 4 dimana topik elektrolisis (termasuk elektrokimia) terpilih sebagai topik terbanyak untuk diulang kembali dan diperdalam. Materi elektrolisis telah disampaikan oleh Dr. Budiman Anwar, S.Si selaku dosen KBK Kimia Fisik dari Program Studi Kimia FPMIPA UPI.

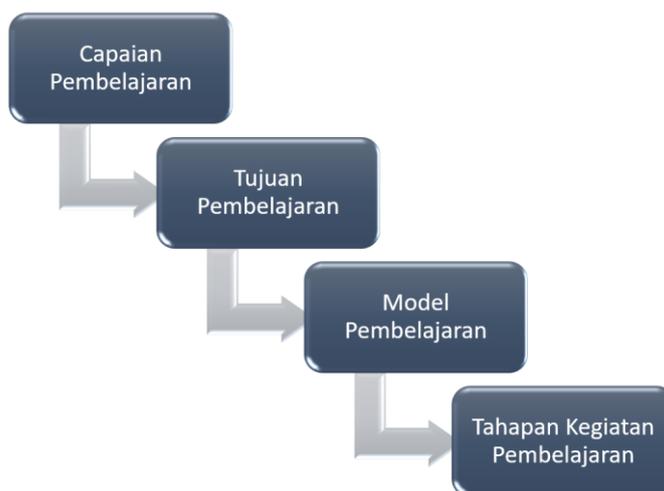


Gambar 3. Topik yang diharapkan peserta saat penguatan materi.



Gambar 4. Pemilihan topik pada materi penguatan konten kimia.

Pada sesi luring ini dilanjutkan dengan perencanaan implementasi inovasi pembelajaran kimia di KBK masing-masing. Pada KBK Literasi Sains dan Pengembangan Profesionalisme Guru Kimia, terdapat satu kelompok guru kimia yang akan mengimplementasikan inovasi pembelajaran kimia berbasis *Project-Based Learning* (PjBL) pada materi *Green Chemistry* di kelas X di SMA Al Islam *Boarding School*, Cirebon. Proses perencanaan diawali dengan menetapkan tujuan pembelajaran berdasarkan capaian pembelajaran yang ditargetkan pada Kurikulum Merdeka. Selanjutnya dilakukan penentuan model pembelajaran dengan pendekatan pembelajaran berpusat kepada peserta didik (*student centre approach*) untuk meningkatkan keterlibatan peserta didik selama proses pembelajaran. Selanjutnya dengan mempertimbangkan tujuan pembelajaran, karakteristik materi (topik) serta karakter peserta didik, maka direncanakanlah tahapan kegiatan pembelajaran seperti yang ditampilkan pada Gambar 5.



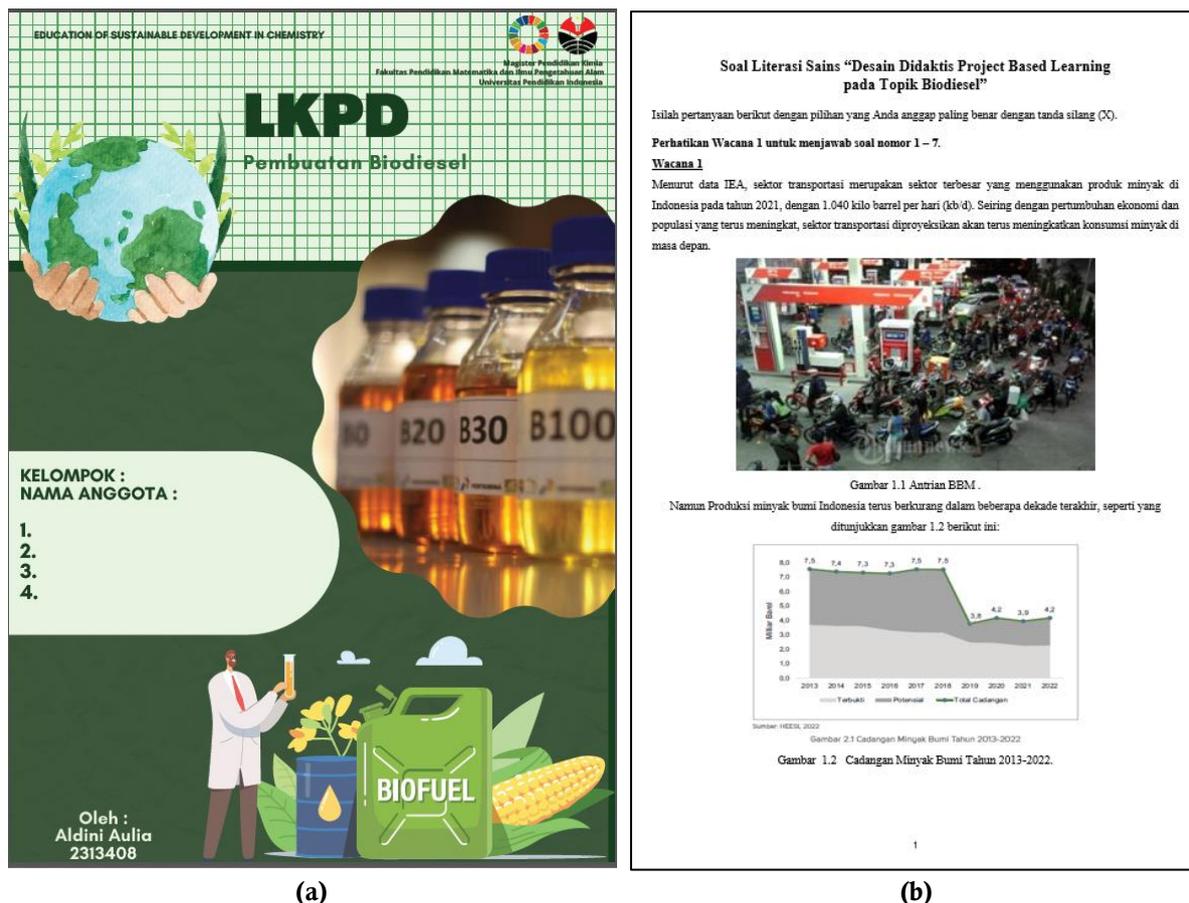
Gambar 5. Alur penyusunan tahapan kegiatan pembelajaran.

Tahap 3: Luring (Implementasi PjBL)

Salah satu prinsip dari 12 prinsip dalam *Green Chemistry* adalah *Design for Degradation*. Sederhananya dalam proses reaksi kimia yang terjadi, produk kimia yang dihasilkan dapat diolah oleh lingkungan sehingga tidak menimbulkan bahaya. Permasalahan nyata yang terdapat di SMA Al Islam *Boarding School* adalah terdapatnya limbah minyak jelantah hasil konsumsi sehari-hari. Keberadaan limbah ini merupakan masalah yang dapat dikontekstualkan ke dalam topik *Green Chemistry* dan harus dicari penyelesaiannya. Pembelajaran dirancang dalam tiga kali pertemuan dengan fokus pelibatan peserta didik secara aktif. Topik pembelajaran dielaborasi dengan permasalahan yang terjadi di keseharian yang merupakan sarana untuk mencapai tujuan utama pembelajaran. Berikut ini adalah tahapan kegiatan yang dilaksanakan:

1. Tahap eksplorasi: mencari informasi dan data.
2. Tahap observasi: menentukan pertanyaan yang mengarahkan pada penyelesaian masalah.
3. Tahap eksperimen: merancang suatu proyek untuk menyelesaikan permasalahan.
4. Tahap evaluasi: merumuskan kesimpulan dan rekomendasi dari percobaan.
5. Tahap refleksi: mengkomunikasikan dan mengevaluasi hasil yang didapatkan.

Semua tahapan pembelajaran menggunakan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang menjadi bahan informasi bagi peserta didik (Gambar 6. (a)). Namun, peserta didik dianjurkan untuk mengelaborasi dengan informasi dari sumber lainnya. Di akhir tahapan kegiatan, untuk mengukur pemahaman peserta didik terkait topik pembelajaran dilakukan penilaian berbasis soal literasi sains sesuai dengan Gambar 6. (b).



Gambar 6. (a) Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) pembuatan biodiesel dari limbah minyak jelantah, **(b)** soal literasi sains pada topik biodiesel.

1. Pertemuan 1: Eksplorasi dan Observasi.

Pada pertemuan pertama peserta didik diberikan LKPD sebagai bahan eksplorasi dan observasi. Melalui informasi yang terdapat di LKPD peserta didik dapat mengeksplorasi informasi terkait tujuan pembelajaran yang mengaitkan antara *Green Chemistry* dengan biodiesel. Selain itu, peserta didik diberikan stimulasi untuk memecahkan masalah limbah minyak jelantah melalui sebuah reaksi kimia yang bernama reaksi transesterifikasi dalam pembuatan biodiesel. Dengan desain pengerjaan dalam kelompok, guru memfasilitasi peserta didik untuk berdiskusi dan bekerja sama dalam menyelesaikan permasalahan yang diberikan, yaitu merancang percobaan yang akan dilakukan.

2. Pertemuan 2: Eksperimen.

Pada sesi eksperimen, tim KBK Literasi Sains mendampingi di salah satu kelas yang melakukan percobaan pembuatan biodiesel dari limbah minyak jelantah. Pendampingan dilakukan dengan tujuan memfasilitasi peserta didik dan guru dengan alat dan bahan agar percobaan terlaksana dengan baik dan pengambilan data yang dilakukan memadai. Secara umum, peralatan dan bahan yang tersedia di laboratorium kimia SMA Al Islam *Boarding School*, Cirebon sudah cukup baik walaupun dari segi jumlah ketersediaannya belum dapat memfasilitasi semua peserta didik untuk dapat mengalami pembelajaran secara mandiri sehingga pengerjaan eksperimen harus dilakukan dalam kelompok yang cukup besar, yaitu terdiri atas 4 – 5 orang. Walaupun demikian, secara umum pelaksanaan eksperimen berjalan dengan baik dan tertib. Dokumentasi eksperimen yang dilakukan oleh peserta didik ditunjukkan pada Gambar 7.



Gambar 7. Dokumentasi implementasi pembuatan biodiesel dari limbah minyak jelantah di SMA Al Islam *Boarding School*, Cirebon.

3. Pertemuan 3: Evaluasi dan Refleksi.

Setelah sesi eksperimen dilakukan, peserta didik difasilitasi untuk melakukan evaluasi dan refleksi terhadap percobaan yang telah dilakukan. Upaya ini dilakukan untuk mendorong keaktifan peserta didik. Dengan mengkomunikasikan dan mengevaluasi hasil yang didapatkan satu kelompok dengan yang lainnya dapat dijadikan bahan refleksi (umpan balik) sehingga peserta didik mendapatkan informasi yang lebih beragam. Di tahap ini juga, guru dapat memberikan umpan balik selaku fasilitator sehingga dapat mencegah miskonsepsi maupun kesalahan dalam memahami konsep yang seharusnya. Selain itu, manfaat dari refleksi adalah agar peserta didik dapat memahami korelasi antara kegiatan pembelajaran yang dilakukan dengan tujuan pembelajaran yang ditetapkan.

Simpulan

Implementasi inovasi pembelajaran kimia telah dilaksanakan di SMA Al Islam *Boarding School*, Cirebon pada topik *Green Chemistry* berbasis pembelajaran *Project-Based Learning*. Permasalahan limbah minyak jelantah menjadi topik kontekstual ke dalam topik *Green Chemistry*. Tahapan kegiatan pembelajaran dirancang untuk melibatkan peserta didik untuk aktif selama proses pembelajaran. Pembelajaran ditunjang oleh LKPD pembuatan biodiesel sebagai bahan informasi awal bagi peserta didik. Hasil asesmen pembelajaran dan LKPD menjadi data kuantitatif dan kualitatif yang membuktikan bahwa keterlibatan aktif peserta didik dalam proses pembelajaran berdampak dalam peningkatan pemahaman peserta didik pada ranah pengetahuan (kognitif).

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Program Studi Pendidikan Kimia dan Kimia Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Pendidikan Indonesia yang telah memfasilitasi dan memberikan dukungan sehingga kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat ini dapat terselenggara dengan baik.

Daftar Pustaka

- Anastas, P., & Eghbali, N. (2010). Green chemistry: principles and practice. *Chemical Society Reviews*, 39(1), 301–312.
- Freeman, S., Eddy, S. L., McDonough, M., Smith, M. K., Okoroafor, N., Jordt, H., & Wenderoth, M. P. (2014). Active learning increases students' performance in science, engineering, and mathematics. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 111, 8410-8415.
- Guo, P., Saab, N., Post, L. S., & Admiraal, W. (2020). A review of project-based learning in higher education: Student outcomes and measures. *International Journal of Educational Research*, 102(1), 1-13.
- Häkkinen P., Järvelä S., Mäkitalo-Siegl K., Ahonen A., Näykki P., Valtonen T. (2017). Preparing teacher-students for twenty-first-century learning practices (PREP 21): A framework for enhancing collaborative problem-solving and strategic learning skills. *Teachers and Teaching*, 23(1), 25–41.
- Krauss, Jj., & Boss, S. (2014). Thinking Through Project-Based Learning: Guiding Deeper Inquiry. In *Library Media Connection* (Vol. 32, Issue 4).
- Prince, M. J. (2004). does active learning work? a review of the research. *Journal of Engineering Education*, 93, 223-231.
- Schlechty, P. C. (2001). *Shaking up the schoolhouse*. San Fransisco, USA: Jossey-Bass Publishers.