



JOURNAL OF CHEMISTRY EDUCATION AND INTEGRATION

P-ISSN : 2829-2774, E-ISSN : 2829-1921

Secretariat : Jalan H.R Soebrantas Km. 15 No. 155 Kelurahan
Simpang Baru Kecamatan Tuah Madani, Pekanbaru, Riau,
Indonesia

Website : <http://ejournal.uin-suska.ac.id/index.php/JCEI>



Pekanbaru, 10th August 2026

LETTER OF ACCEPTANCE

No: 073/JCEI/PKA/VIII/2026

Dear Authors,

Based on reviewers' recommendation, I am pleased to inform you that the following manuscript has been **accepted** for publication in the **Journal of Chemistry Education and Integration**. It will appear in Volume 5, Issue 2, August 2026.

Manuscript id	40236
Authors	Desty Janna Zahrani, Adean Mayasri
Institution	Pendidikan Kimia, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry, Banda Aceh, Aceh
Title	Tingkat Integrasi Pengetahuan Lingkungan dalam Pembelajaran Kimia oleh Guru Kimia di Kota Banda Aceh
Volume	5
Issue	2
Years	August 2026

Thank you very much for submitting your article to "**Journal of Chemistry Education and Integration**", we look forward to receive more article in future.

Best Regards
Editor-in-Chief



Dr. Zona Octarya, M. Si.
NIP. 198410262023212049



TINGKAT INTEGRASI PENGETAHUAN LINGKUNGAN DALAM PEMBELAJARAN KIMIA OLEH GURU KIMIA DI KOTA BANDA ACEH

Desty Janna Zahrani^{1*}, Adean Mayasri²

¹Pendidikan Kimia, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry,
Banda Aceh, 23111, Indonesia

²Universitas Islam Negeri Ar-Raniry, Banda Aceh, 23111, Indonesia

*E-mail: 220208029@student.ar-raniry.ac.id

Received: ***; Accepted: ***; Published: ***

Abstract

The uncertain level of integration of environmental knowledge in chemistry learning has the potential to trigger a gap between the school curriculum and the formation of students' ecological sensitivity, especially in Banda Aceh City. This study aims to analyze and describe in depth the level of environmental knowledge integration in chemistry learning by public senior high school chemistry teachers in Banda Aceh City across five main indicators: planning, implementation, utilization of learning resources and media, learning assessment, and teachers' professional attitudes. An integrated qualitative and quantitative research method was employed. The research subjects consisted of five chemistry teachers certified through the Teacher Professional Education (PPG) program from five public high schools (SMAN) in Banda Aceh City implementing the Merdeka Curriculum. Data were collected through questionnaires, document analysis, and structured interviews. The results indicated that the overall level of integration fell into the very high category, with indicator percentages of 89.33% for teachers' professional attitudes, 89.00% for learning planning, 88.80% for learning implementation, 88.00% for the utilization of learning resources and media, and 81.00% for learning assessment. In conclusion, chemistry teachers demonstrate strong professional and affective commitments to integrating environmental issues; however, they still encounter constraints in designing ecological issue-based assessments as well as facility limitations.

Keywords : *Chemistry, Environment, Integration, Learning, Teacher*

Abstrak

Tingkat pengintegrasian pengetahuan lingkungan dalam pembelajaran kimia yang tidak pasti berpotensi memicu kesenjangan antara kurikulum sekolah dan pembentukan kepekaan ekologis peserta didik, khususnya di Kota Banda Aceh. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan mendeskripsikan secara mendalam tingkat integrasi pengetahuan lingkungan dalam pembelajaran kimia oleh guru kimia SMA Negeri di Kota Banda Aceh yang ditinjau dari lima indikator utama: perencanaan, pelaksanaan, pemanfaatan sumber dan media, penilaian pembelajaran, serta sikap profesional guru. Metode penelitian yang digunakan adalah metode gabungan kualitatif dan kuantitatif. Subjek penelitian terdiri atas lima guru kimia bersertifikasi Pendidikan Profesi Guru (PPG) dari lima SMAN di Kota Banda Aceh yang menerapkan Kurikulum Merdeka. Data dikumpulkan melalui angket, analisis dokumen, dan wawancara terstruktur. Hasil penelitian menunjukkan tingkat integrasi secara keseluruhan berada pada kriteria sangat tinggi, dengan persentase indikator sikap profesional guru sebesar 89,00%, perencanaan pembelajaran 86,50%, pelaksanaan pembelajaran 88,40%, pemanfaatan sumber dan media 87,00%, serta penilaian pembelajaran 81,00%. Kesimpulan dari penelitian ini memperlihatkan bahwa guru kimia memiliki komitmen profesional dan afektif yang kuat dalam mengintegrasikan isu lingkungan, namun masih mengalami kendala pada penyusunan asesmen berbasis isu ekologis serta keterbatasan fasilitas.

Keywords : Guru, Integrasi, Kimia, Lingkungan, Pembelajaran

PENDAHULUAN

Tingkat integrasi isu-isu lingkungan ke dalam proses pembelajaran yang tidak pasti berpotensi menghambat pencapaian SDGs, khususnya SDG poin 12 terkait konsumsi dan produksi yang bertanggung jawab serta SDG poin 13 tentang penanganan perubahan iklim. Tanpa integrasi yang terukur, pembelajaran kimia dapat gagal membentuk pola pikir peserta didik untuk memahami peran sains dalam mitigasi pencemaran dan krisis iklim (Anekwe & Eilks, 2023). Pada tingkat nasional, ketiadaan pemetaan yang jelas terkait integrasi pengetahuan lingkungan oleh guru kimia berpotensi membuat peserta didik gagal menghubungkan teori sains dengan fenomena nyata di daerahnya, yang pada akhirnya membatasi kemampuan mereka dalam mengambil tindakan solutif berbasis sains untuk mencegah kerusakan ekosistem (Rahmatiah et al., 2024). Provinsi Aceh merupakan daerah yang berorientasi kuat pada edukasi kebencanaan dan pelestarian ekosistem yang ditunjukkan dengan adanya Qanun Aceh No.5 tahun 2010 tentang penanggulangan bencana serta Qanun Aceh No. 1 tahun 2023 tentang Rencana Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup (RPPLH). Namun, jika ketidakpastian integrasi pengetahuan lingkungan oleh

guru kimia dibiarkan, akan terjadi kesenjangan antara kurikulum sekolah dengan program pembangunan berwawasan lingkungan di daerah (Dongoran & Mayasri, 2026).

Kesenjangan tersebut terasa makin krusial ketika meninjau dinamika lingkungan di Kota Banda Aceh sebagai pusat pendidikan di Aceh. Ketidakpastian integrasi pengetahuan lingkungan dalam pembelajaran di Kota Banda Aceh terlihat pada belum optimalnya kepekaan ekologis peserta didik terhadap masalah lingkungannya (Muthmainnah et al, 2023). Sebagai contoh, peserta didik telah mempelajari materi polimer dan makromolekul, tetapi mereka tetap menunjukkan perilaku konsumtif terhadap plastik sekali pakai serta membiarkan akumulasi sampah sintetis di area sekolah dan wilayah pesisir seperti Pantai Ulee Lheue (Muthmainnah et al, 2023). Pengabaian pengintegrasian pengetahuan lingkungan akan mengisolasi pengetahuan kimia peserta didik dari krisis lingkungan nyata, sehingga menghasilkan lulusan dengan tingkat literasi keberlanjutan yang sangat rendah (Sriastuti, 2026). Selain itu, kegagalan penanaman konsep pelestarian lingkungan dalam pembelajaran kimia sejak dini berdampak pada minimnya kebiasaan dan kesadaran etik peserta didik untuk memprioritaskan opsi-opsi yang aman bagi alam dalam pekerjaan atau kehidupan sehari-hari mereka (Aliah, 2025). Secara metodologis, penelaahan terhadap tingkat integrasi pengetahuan lingkungan dalam pembelajaran kimia mencakup lima dimensi utama, yaitu perencanaan pembelajaran, pelaksanaan pembelajaran, penilaian pembelajaran, sumber dan media pembelajaran serta sikap guru. Penelaahan pada perencanaan pembelajaran menunjukkan bahwa perencanaan yang secara eksplisit mengintegrasikan pengetahuan lingkungan dalam perangkat pembelajaran kimia terbukti menjadi penentu utama efektivitas pembentukan karakter peduli lingkungan peserta didik (Fitriani et al., 2025). Penelaahan pada pelaksanaan pembelajaran mengungkapkan bahwa penerapan pembelajaran kimia dengan integrasi pengetahuan lingkungan mampu meningkatkan pemahaman konsep kimia peserta didik sekaligus menumbuhkan keterampilan mengelola limbah secara aman (Pratama & Widjajanti, 2024). Penelaahan terhadap penilaian pembelajaran mengindikasikan bahwa pengaplikasian konteks krisis ekologis dan analisis dampak bahan kimia berpengaruh langsung pada kesiapan peserta didik dalam mengambil keputusan berbasis bukti ilmiah terkait isu lingkungan (Nurdin et al., 2023). Peninjauan terhadap sumber dan media pembelajaran menunjukkan bahwa keberhasilan integrasi pengetahuan lingkungan dalam pembelajaran kimia sangat ditentukan oleh ketersediaan dan pemanfaatan sumber serta media pembelajaran yang relevan, variasi sumber dan media pembelajaran ini menjadi instrumen kunci bagi guru kimia untuk mentransformasi pembelajaran dari sekadar transfer pengetahuan teoritis menuju pembentukan kesadaran ekologis yang utuh (Kurniawan & Maryani, 2023). Sikap guru menjadi syarat mutlak agar pembelajaran kimia dapat difungsikan secara optimal sebagai sarana pembentukan kesadaran lingkungan peserta didik (Ramdani et al., 2024).

Berdasarkan isu yang ada serta lima dimensi utama integrasi pengetahuan lingkungan dalam pembelajaran kimia, maka dilakukan studi awal pada sejumlah Sekolah Menengah Atas Negeri (SMAN) di Kota Banda Aceh, antara lain SMAN 3, SMAN 5, SMAN 7, SMAN 12, dan SMAN 16. Pemilihan kelima sekolah tersebut dilakukan dengan pertimbangan bahwa sekolah sama-sama menerapkan Kurikulum Merdeka sehingga membuka ruang bagi guru untuk mengangkat konteks ekologis di sekitar peserta didik tanpa harus terpaku semata pada pemenuhan capaian pembelajaran minimum. Seluruh guru kimia di kelima sekolah tersebut juga telah menyelesaikan sertifikasi Pendidikan Profesi Guru (PPG). Fleksibilitas kurikulum yang berpadu dengan kualifikasi guru yang memadai menjadikan kelima sekolah ini representasi yang relevan untuk menelusuri sejauh mana potensi integrasi tersebut benar-benar terwujud dalam praktik. Studi awal dilakukan melalui pengisian angket dan wawancara dengan seorang guru kimia pada setiap sekolah. Studi awal mengungkap bahwa pembelajaran kimia di kelima sekolah tersebut telah mengintegrasikan pengetahuan lingkungan seperti pengolahan sampah, penjernihan air dan lainnya, namun tingkat integrasinya serta respon peserta didik belum dapat diketahui secara jelas. Selain itu, sejauh ini belum ada penelitian yang secara spesifik memetakan dan mengukur tingkat integrasi pengetahuan lingkungan oleh guru kimia di Kota Banda Aceh yang ditinjau secara komprehensif dari lima bagian utama, yaitu perencanaan, penerapan, penilaian, sumber dan media, serta sikap guru. Beberapa penelitian terdahulu di Kota Banda Aceh umumnya masih berfokus pada pengembangan media atau modul kimia berbasis bahan alam (Hasibuan & Jalaluddin, 2024), analisis tingkat literasi lingkungan pada peserta didik (Suryani & Rahmi, 2023), serta persepsi guru terhadap SDGs (Fauziah & Yuliani, 2022). Urgensi penelitian ini berpusat pada ranah pendidikan untuk mentransformasi pembelajaran kimia dari sekadar penguasaan materi teoretis menjadi instrumen pembentuk kesadaran ekologis pada peserta didik, sehingga pembelajaran sejalan dengan Qanun Aceh No. 5 Tahun 2010 serta Qanun Aceh No. 1 Tahun 2023, Tujuan Pendidikan Nasional dalam UU No. 20 tahun 2003 pasal 3, serta pada akhirnya mencapai SDG poin 12 dan 13.

Solusi yang dapat dilakukan agar pembelajaran kimia sejalan dengan tujuan yang dituangkan dalam Qanun, Tujuan Pendidikan Nasional dan SDGs adalah melakukan pemetaan dan evaluasi yang komprehensif terhadap tingkat integrasi pengetahuan lingkungan oleh guru kimia. Melalui evaluasi ini, keselarasan antara perencanaan kurikulum, penerapan, serta instrumen penilaian dapat diukur secara sistematis guna memastikan pembelajaran kimia benar-benar berfungsi sebagai sarana pembentuk pola pikir dan kesadaran ekologis peserta didik. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan mendeskripsikan secara mendalam tingkat integrasi pengetahuan lingkungan dalam pembelajaran kimia di beberapa SMAN di Kota Banda Aceh. Secara spesifik, penelitian ini bertujuan untuk menelaah sejauh mana pengetahuan lingkungan diintegrasikan ke dalam lima bagian utama pembelajaran. Rumusan

masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana tingkat integrasi pengetahuan lingkungan dalam pembelajaran kimia oleh guru kimia di Kota Banda Aceh.

METODOLOGI

Penelitian ini berlangsung pada semester genap bulan Februari tahun ajaran 2025/2026 di lima Sekolah Menengah Atas (SMA) Kota Banda Aceh yang dipilih secara purposif. Kelima sekolah tersebut menerapkan Kurikulum Merdeka, kurikulum yang membuka ruang bagi guru untuk mengintegrasikan isu lingkungan ke dalam pembelajaran kimia.

Subjek Penelitian

Subjek penelitian terdiri atas lima guru kimia dari lima sekolah berbeda yang dipilih melalui *purposive sampling*. Penentuan subjek pada penelitian ini dilakukan berdasarkan dua kriteria, yaitu aktif mengajar dan telah menyelesaikan Program Pendidikan Profesi Guru (PPG).

Rancangan Penelitian

Penelitian ini dirancang dengan pendekatan gabungan kuantitatif dan kualitatif untuk menggambarkan secara mendalam tingkat integrasi pengetahuan lingkungan dalam pembelajaran kimia yang dilaksanakan guru. Pendekatan kuantitatif digunakan untuk menganalisis data angket, sedangkan kualitatif digunakan dalam analisis dokumen pembelajaran dan hasil wawancara.

Instrumen Pengumpulan Data

Pengumpulan data menggunakan tiga instrumen, yaitu angket, analisis dokumen dan wawancara terstruktur. Angket diisi oleh guru dan mencakup lima aspek, yaitu perencanaan, pelaksanaan, sumber dan media, penilaian pembelajaran, serta sikap guru, dengan pengukuran menggunakan skala Likert. Analisis dokumen turut diarahkan pada guru sebagai sumber data, sementara wawancara terstruktur digunakan untuk menggali sikap guru dalam mengintegrasikan pengetahuan lingkungan ke dalam pembelajaran. Penempatan guru sebagai sumber data utama sejalan dengan temuan Hamad et al. (2022) yang menyebutkan guru sebagai pelaksana utama proses pembelajaran. Djam (2025) juga menegaskan bahwa aspek perencanaan, pelaksanaan, dan penilaian dapat dikaji melalui dokumen dan refleksi guru tanpa melibatkan peserta didik sebagai responden utama.

Keabsahan Data

Keabsahan data dijaga melalui triangulasi waktu, yaitu dengan membandingkan konsistensi informasi yang diperoleh dari guru pada beberapa waktu pengumpulan data yang berbeda. Teknik ini memastikan konsistensi dan keakuratan data yang bersumber dari guru (Ilhami et al., 2024). Tingkat konsistensi dan reliabilitas data angket dianalisis dengan metode *Intraclass Correlation Coefficient* (ICC) menggunakan bantuan *software* SPSS. Sementara konsistensi data wawancara dianalisis dengan menyamakan konteks dari setiap jawaban yang diberikan responden antara pada wawancara pertama dan kedua.

Teknik Analisis Data

Data dianalisis menggunakan model interaktif yang mencakup penyajian data dan penarikan kesimpulan. Data angket secara khusus diolah dengan rumus persentase berikut:

$$P = (F / N) \times 100\% \quad (1)$$

P pada persamaan (1) menyatakan persentase capaian indikator, F merupakan total skor aktual yang diperoleh guru (dengan ketentuan skor Sangat Setuju/SS = 5, Setuju/S = 4, Ragu-ragu/RG = 3, Tidak Setuju/TS = 2, dan Sangat Tidak Setuju/STS = 1), sedangkan N merupakan skor ideal maksimum sebesar 25 yang diperoleh dari lima guru dikalikan bobot tertinggi 5. Hasil persentase tersebut dikelompokkan ke dalam lima kriteria menurut Arikunto (2013), yaitu 81–100% sangat tinggi, 61–80% tinggi, 41–60% cukup tinggi, 21–40% rendah, dan 0–20% sangat rendah.

Metode yang digunakan harus disertai dengan referensi. Metode penelitian pada dasarnya merupakan cara ilmiah yang meliputi rasional, empiris dan sistematis untuk mendapatkan data dengan tujuan dan kegunaan tertentu. Proses pengumpulan data, analisis data dan hasil penelitian harus dijabarkan secara jelas dan rinci serta mudah dipahami oleh pembaca.

TEMUAN DAN PEMBAHASAN

Data dikumpulkan selama Mei 2026 melalui tiga jalur instrumen yang saling memperkuat, yaitu analisis dokumen, pengisian angket, serta wawancara. Integrasi pengetahuan lingkungan pada pembelajaran kimia di lima sekolah yang diteliti dan dianalisis melalui pemeriksaan dokumen. Dokumen yang dianalisis meliputi modul ajar dan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD). Data hasil analisis dokumen pembelajaran guru kimia dirangkum pada Tabel 1 berikut:

Tabel 1. Hasil Analisis Dokumen Integrasi Pengetahuan Lingkungan dalam Pembelajaran Kimia

Sekolah	Materi Kimia	Pengetahuan Lingkungan	Model Pembelajaran	Bentuk Integrasi
SMAN 3	Hakikat Ilmu Kimia, Keselamatan Kerja dan Alat-alat Laboratorium, Percobaan Sederhana dan Laporan Ilmiah, Struktur Atom dan Sistem	Pencemaran Lingkungan oleh Bahan-bahan Kimia	<i>Discovery Learning, Project Based Learning, serta Problem Based Learning</i>	Konseptual dan Praktikal

Sekolah	Materi Kimia	Pengetahuan Lingkungan	Model Pembelajaran	Bentuk Integrasi
	Periodik Unsur, Tata Nama Senyawa, Persamaan Reaksi Kimia, Bentuk Molekul, Hukum Dasar Kimia, dan Kimia Hijau			
SMAN 5	Kimia Hijau	Penipisan Lapisan Ozon akibat Efek Rumah Kaca	<i>Problem Based Learning</i>	Konseptual
SMAN 7	Asam dan Basa, Sel Volta, serta Polimer	Zat asam dan basa dalam kehidupan sehari-hari, Penerapan Sel Volta dalam pelestarian lingkungan, Pencemaran lingkungan akibat polimer	<i>Problem Based Learning</i> dengan pendekatan <i>Culture Responsive Teaching</i>	Konseptual
SMAN 12	Kimia Hijau	Pencemaran Lingkungan oleh Bahan Kimia	<i>Problem Based Learning</i> dan <i>Project Based Learning</i>	Konseptual dan Praktikal
SMAN 16	Makromolekul	Pencemaran plastik terhadap air dan tanah	<i>Discovery Learning</i> dan <i>Problem Based Learning</i>	Konseptual

Tabel 1 menunjukkan bahwa secara umum analisis dokumen yang dilakukan menyatakan bahwa guru telah mengintegrasikan pengetahuan lingkungan ke dalam aspek perencanaan, pelaksanaan, sumber dan media, serta penilaian pembelajaran. Berdasarkan hasil analisis dokumen, modul ajar guru kimia di SMAN 3 Kota Banda Aceh pada aspek perencanaan pembelajaran telah mencantumkan tujuan pembelajaran, pemahaman peserta didik, target pembelajaran, model pembelajaran, kompetensi awal, dan model pembelajaran yang berkaitan dengan pengetahuan lingkungan. Pelaksanaan pembelajaran pada modul ajar mencakup langkah pelaksanaan kegiatan, aktivitas peserta didik, guru, serta alokasi waktu. Modul ajar memuat media dan sumber pembelajaran yang mencakup buku bacaan yang relevan dan berbagai sumber dari internet. Penilaian yang dicantumkan pada modul ajar

antara lain asesmen sebelum pembelajaran, asesmen selama pembelajaran, asesmen setelah pembelajaran. Dokumen pembelajaran guru kimia di SMAN 3 kota Banda Aceh memiliki kelebihan berupa sudah mengajak peserta didik lebih aktif dengan adanya pertanyaan pemantik, integrasi pengetahuan lingkungan sudah mencakup banyak topik pembelajaran kimia yang mengindikasikan tingginya komitmen guru dalam menerapkan pengetahuan lingkungan (Zindy et al., 2020), menerapkan ketiga model pembelajaran *Discovery Learning*, *Project Based Learning*, serta *Problem Based Learning* yang memberikan ruang bagi peserta didik untuk memecahkan masalah nyata (Rahmaniati et al., 2021), serta selalu mengaitkan setiap topik pembelajaran dengan nilai-nilai keagamaan untuk memperkuat karakter dan kesadaran spiritual siswa (Wilujeng et al., 2020). Sementara kekurangan dokumen adalah modul ajar tidak mencantumkan materi atau soal asesmen yang berkaitan dengan contoh nyata penerapan pengetahuan lingkungan.

Modul ajar guru kimia di SMAN 5 Kota Banda Aceh pada aspek perencanaan pembelajaran telah mencantumkan kompetensi awal, target peserta didik, model dan metode pembelajaran, tujuan, target pemahaman, pertanyaan pemantik, serta persiapan pembelajaran terhadap pengetahuan lingkungan. Aspek pelaksanaan pada modul ajar antara lain orientasi, apersepsi, motivasi, dan tahapan. Aspek sumber dan media yang dicantumkan pada dokumen meliputi modul, *slide power point*, serta berbagai sumber internet. Aspek penilaian pembelajaran yang telah dicantumkan yaitu penilaian setelah pembelajaran. Dokumen pembelajaran guru kimia di SMAN 5 kota Banda Aceh memiliki kelebihan berupa sudah mengajak peserta didik lebih aktif dengan adanya pertanyaan pemantik dan integrasi pengetahuan lingkungan sudah mencakup perencanaan, pelaksanaan, sumber dan media, serta penilaian yang membuat integrasi menjadi optimal (Zowada et al, 2019). Sementara kekurangan dokumen pembelajaran tersebut adalah integrasi pengetahuan lingkungan pada materi pembelajaran masih terlalu sedikit, dimana integrasi hanya dilakukan pada materi kimia hijau. Selain itu, penilaian pembelajaran lebih berfokus pada pemahaman konseptual.

Modul ajar guru kimia di SMAN 7 Kota Banda Aceh pada aspek perencanaan pembelajaran telah mencantumkan kompetensi awal, target peserta didik, model dan metode pembelajaran, tujuan, target pemahaman, pertanyaan pemantik, serta persiapan pembelajaran yang berkaitan dengan pengetahuan lingkungan. Aspek pelaksanaan yang dicantumkan pada modul ajar meliputi orientasi, apersepsi, motivasi, dan tahapan. Aspek sumber dan media yang telah dicantumkan antara lain buku, *slide power point*, serta berbagai sumber internet. Aspek penilaian yang dicantumkan pada modul ajar meliputi penilaian kognitif, afektif, dan psikomotorik. Kelebihan modul ajar guru kimia di SMAN 7 Banda Aceh adalah bahwa metode yang digunakan adalah *problem based learning* dengan pendekatan *culture responsive teaching* dimana metode tersebut mengaitkan konsep yang diajarkan dengan berbagai contoh yang ada dalam budaya setempat sehingga membuat konsep kimia yang abstrak menjadi lebih dekat, relevan, serta mudah dipahami oleh peserta didik karena terhubung langsung dengan pengalaman budaya sehari-hari (Suhartono et al, 2023). Contoh pendekatan *culture responsive teaching* pada modul ajar guru kimia SMAN 7 dapat dilihat pada Gambar 1 halaman 9. Selain itu penilaian yang dilakukan guru cukup menyeluruh mencakup kognitif, afektif, dan psikomotorik memberikan gambaran menyeluruh terhadap perkembangan kompetensi siswan (Wardani et al, 2024) serta guru dalam pembelajaran

mengajak peserta didik aktif dengan adanya pertanyaan pemantik. Kekurangan yang dimiliki dokumen pembelajaran tersebut adalah integrasi pengetahuan lingkungan baru dilakukan pada beberapa materi kimia.

Modul ajar guru kimia di SMAN 12 Kota Banda Aceh pada aspek perencanaan pembelajaran telah mencantumkan kesiapan peserta didik, materi pembelajaran, capaian pembelajaran, lintas disiplin ilmu, tujuan pembelajaran, topik pembelajaran, serta lingkungan pembelajaran yang berkaitan dengan pengetahuan lingkungan. Aspek pelaksanaan yang dicantumkan pada modul meliputi panduan kegiatan pembelajaran serta penerapan dan gagasan topik dalam pembelajaran. Sumber dan media pembelajaran yang dicantumkan dalam modul mencakup berbagai media seperti Youtube, presentasi digital, dan *platform* interaktif. Penilaian pembelajaran meliputi asesmen awal pembelajaran, asesmen pada proses pembelajaran, serta asesmen pada akhir pembelajaran.



Gambar 1. Contoh pendekatan *culture responsive teaching* pada modul ajar guru kimia SMAN 7

Kelebihan yang dimiliki oleh modul ajar guru kimia SMAN 12 antara lain guru melalui LKPD mengajak peserta didik untuk menerapkan pengetahuan lingkungan berdasarkan studi kasus nyata, sebagaimana dapat dilihat pada Gambar 2 berikut:



Gambar 1. Ledakan Pabrik Kimia

Sumber : Puspaningsih, R. Ayuk, Tjahjadamawan, Elizabeth, Krisdianti, R. Niken. (2021). Ilmu Pengetahuan Alam SMA Kelas X.

Sebuah pabrik kimia yang berada di Kota Cilegon, meledak dengan mengeluarkan suara yang sangat keras. Kepulan asap hitam pekat, bau gas kimia menyengat sangat mengganggu pernafasan warga yang mengeluhkan mata perih dan susah bernafas usai suara ledakan itu. Akibatnya, warga yang lokasinya berada tidak jauh dari pabrik kimia tersebut harus mengungsi.

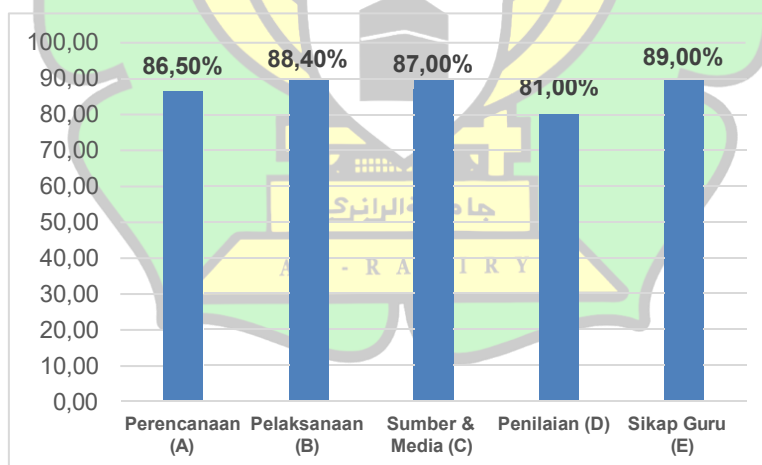
Diduga bahan kimia yang bocor adalah formalin dengan rumus kimia CH_2O . Menurut www.pom.go.id, pada umumnya larutan formalin 37% dalam air digunakan sebagai bahan baku pada industri panel kayu, seperti kayu lapis, papan partikel, papan serat berkerapatan sedang, perlengkapan rumah tangga, dan lem emulsi yang dapat digunakan secara luas di berbagai industri.

Gambar 2. Contoh permasalahan dengan studi kasus nyata di LKPD

Selain itu, integrasi yang dilakukan sudah mencakup aspek perencanaan, pelaksanaan, sumber dan media, serta penilaian yang membuat integrasi menjadi optimal (Zowada et al, 2019). Kekurangan yang dimiliki oleh dokumen ajar guru kimia di SMAN 12 adalah integrasi hanya dilakukan pada topik kimia hijau dan penilaian pembelajaran hanya berfokus pada pemahaman konseptual.

Modul ajar guru kimia di SMAN 16 Kota Banda Aceh pada aspek perencanaan pembelajaran telah mencantumkan kompetensi awal, target peserta didik, model dan metode pembelajaran, tujuan, target pemahaman, pertanyaan pemantik, serta persiapan pembelajaran terhadap pengetahuan lingkungan. Aspek pelaksanaan pada modul ajar antara lain orientasi, motivasi, dan tahapan. Aspek sumber dan media yang dicantumkan pada dokumen meliputi modul, *slide power point*, serta berbagai sumber internet. Aspek penilaian pembelajaran yang telah dicantumkan yaitu penilaian setelah pembelajaran. Dokumen pembelajaran guru kimia di SMAN 16 kota Banda Aceh memiliki kelebihan berupa sudah mengajak peserta didik lebih aktif dengan adanya pertanyaan pemantik dan integrasi pengetahuan lingkungan sudah mencakup perencanaan, pelaksanaan, sumber dan media, serta penilaian yang membuat integrasi menjadi optimal (Zowada et al, 2019). Sementara kekurangan dokumen pembelajaran tersebut adalah integrasi pengetahuan lingkungan pada materi pembelajaran masih terlalu sedikit, dimana integrasi hanya dilakukan pada materi makromolekul dan penilaian pembelajaran hanya berfokus pada pemahaman konseptual.

Pengisian angket dilakukan untuk mendapatkan data penguat terhadap hasil analisis dokumen pembelajaran kimia dan sikap guru dalam memandang integrasi pengetahuan lingkungan dalam pembelajaran kimia. Persentase hasil angket disajikan pada Gambar 3 berikut:



Gambar 3. Diagram Persentase Hasil Angket Tingkat Integrasi Pengetahuan Lingkungan dalam Pembelajaran Kimia

Gambar 3 menunjukkan bahwa tingkat integrasi pengetahuan lingkungan dalam pembelajaran kimia pada lima SMA di Kota Banda Aceh berada dalam tingkat sangat tinggi, dimana sikap profesional guru menjadi aspek dengan persentase tertinggi sebesar 89,00%. Hal itu menunjukkan bahwa guru kimia memandang penting integrasi pengetahuan lingkungan dalam pembelajaran, berupaya meningkatkan pengetahuan tentang pendidikan

lingkungan hidup, menerapkan prinsip ramah lingkungan dalam kegiatan praktikum, mengintegrasikan secara konsisten isu lingkungan dalam pembelajaran, mendukung penerapan budaya ramah lingkungan dalam kegiatan pembelajaran, serta sangat mendukung kegiatan pembelajaran kimia yang menanamkan nilai-nilai kepedulian terhadap lingkungan. Sementara itu aspek penilaian pembelajaran memiliki persentase terendah sebesar 81,00%, meskipun masih berada dalam tingkat sangat tinggi. Hasil tersebut memverifikasi hasil analisis dokumen dimana sebagian besar modul pembelajaran kimia masih memiliki kekurangan dalam integrasi pengetahuan lingkungan pada aspek penilaian pembelajaran.

Analisis wawancara dengan guru kimia di Kota Banda Aceh dilakukan untuk mendapatkan gambaran sikap profesional guru terhadap integrasi pengetahuan lingkungan dalam pembelajaran. Rangkuman analisis hasil wawancara disajikan pada Tabel 2 berikut:

Tabel 2. Hasil Analisis Wawancara dengan Guru Terkait Integrasi Pengetahuan Lingkungan Dalam Pembelajaran Kimia

Poin Pertanyaan	Tanggapan
Cara menentukan isu lingkungan yang paling relevan	1. Mengidentifikasi isu lingkungan yang dekat dengan kehidupan 2. Memilih isu yang dapat diintegrasikan ke materi pokok 3. Mengganti contoh teoritis konvensional dengan studi kasus <i>real</i> dan memilih isu yang prinsip kimianya mudah dipahami dalam pengelolaan limbah 4. Isu yang dipaparkan harus sesuai dengan materi atau capaian pembelajaran
Tantangan terbesar untuk membuat peserta didik merasa materi berkaitan dengan isu lingkungan sekitar	1. Kurangnya kepedulian peserta didik 2. Kurangnya literasi 3. Materi kimia yang abstrak sulit dibayangkan dan dihubungkan dengan isu lingkungan sehari-hari 4. Kesulitan menerapkan ilmu yang sudah dipelajari oleh peserta didik 5. Keterbatasan contoh kontekstual dan waktu
Potensi lingkungan sekolah atau isu lokal menggantikan media konvensional	1. Sangat layak, berdampak, serta relevan 2. Tidak sepenuhnya dapat menggantikan, hanya sebagai penguat dan penyeimbang
Kesulitan memberikan tugas terkait analisis isu lingkungan dari sudut pandang kimia	1. Kurangnya waktu 2. Kompleksitas materi serta ketersediaan data yang relevan 3. Konsep kimia yang abstrak dan keterbatasan pengetahuan peserta didik
Tanggung jawab emosional terkait limbah praktikum kimia	1. Mencari solusi agar limbah dapat dikelola dengan baik

Poin Pertanyaan	Tanggapan
	2. Mengedukasi peserta didik dan pengguna lab 3. Mengelola limbah dengan cara tertentu
Materi kimia yang mudah dikaitkan dengan isu lingkungan	1. Kimia hijau 2. Keseimbangan kimia 3. Termokimia 4. Hidrokarbon 5. Kimia organik 6. Polimer 7. Elektrokimia 8. Asam-basa 9. Sistem koloid 10. Sifat koligatif larutan 11. Makromolekul 12. Metode kimia 13. Struktur atom 14. Ikatan kimia 15. Reaksi kimia 16. Stoikiometri
Karakteristik sekolah yang peduli lingkungan mempengaruhi keberhasilan integrasi	1. Dapat meningkatkan keberhasilan integrasi 2. Sangat berpengaruh

Hasil analisis keabsahan data dengan melakukan triangulasi waktu pada pengisian dengan menggunakan metode *Intraclass Correlation Coefficient* (ICC) dapat dilihat pada Tabel 3 berikut:

Tabel 3. Hasil Analisis Keabsahan Data Angket

Item	Nilai
<i>Cronbach's Alpha</i>	0,991
<i>Average Measures</i>	0,991
<i>Significance</i>	< 0,001

Tabel 3 menunjukkan bahwa seluruh aspek yang ditinjau pada analisis keabsahan data telah menunjukkan bahwa data angket bersifat konsisten. Nilai *cronbach's alpha* yang diperoleh sebesar 0,991 telah melampaui syarat nilai *cronbach's alpha* minimum sebesar 0,70, sehingga angket yang digunakan bersifat reliabel. Nilai *Average Measures* menunjukkan nilai *interclass correlation* sebesar 0,991, dimana nilai tersebut telah melampaui syarat nilai minimum *interclass correlation* sebesar 0,70. Nilai *Significance* < 0,001 telah memenuhi persyaratan karena nilainya lebih kecil dibandingkan nilai signifikansi atau tingkat kesalahan yang diizinkan sebesar 0,05.

Analisis keabsahan hasil wawancara menunjukkan bahwa jawaban yang diberikan guru

pada wawancara pertama konsisten dengan jawaban yang diberikan pada wawancara kedua. Hal tersebut dibuktikan dengan kesamaan konteks atau poin dari jawaban guru terhadap beberapa pertanyaan yang diberikan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dokumen pembelajaran guru kimia di lima SMAN di Kota Banda Aceh, dapat disimpulkan bahwa secara umum guru telah mengintegrasikan pengetahuan lingkungan dalam pembelajaran kimia pada aspek perencanaan pembelajaran, pelaksanaan pembelajaran, sumber dan media pembelajaran, serta penilaian pembelajaran. Guru di setiap sekolah menerapkan pengetahuan lingkungan pada pembelajaran dengan cara yang variatif, seperti melalui konsep integrasi konseptual dan praktikal melalui model pembelajaran *discovery learning*, *project based learning*, maupun *problem based learning*. Dokumen pembelajaran yang disusun oleh guru kimia tersebut sudah memiliki berbagai kelebihan seperti integrasi pengetahuan lingkungan yang sudah mencakup segala aspek pembelajaran, mengaitkan pembelajaran dengan pengetahuan terkini, menjadikan studi kasus nyata sebagai bahan belajar, mengaitkan materi dengan budaya atau kondisi sehari-hari, serta mengajak peserta didik untuk aktif dalam pembelajaran. Namun integrasi pengetahuan lingkungan dalam dokumen pembelajaran perlu ditingkatkan dalam hal mengaitkan lebih banyak materi kimia dengan pengetahuan lingkungan serta penilaian terhadap peserta didik yang tidak hanya terbatas pada pemahaman konseptual.

Berdasarkan jawaban angket kuesioner, integrasi pengetahuan lingkungan ke dalam pembelajaran kimia pada lima sekolah di Kota Banda Aceh sudah tergolong sangat tinggi dimana kelima aspek yang ditinjau, yaitu perencanaan pembelajaran, pelaksanaan pembelajaran, sumber dan media pembelajaran, penilaian pembelajaran, serta sikap profesional guru, sudah tergolong sangat tinggi. Persentase terendah pada aspek penilaian pembelajaran menunjukkan bahwa peningkatan integrasi harus difokuskan pada aspek tersebut.

Hasil analisis wawancara untuk menilai aspek sikap profesional guru terhadap integrasi pengetahuan lingkungan dalam pembelajaran kimia menunjukkan bahwa guru kimia di Kota Banda Aceh punya strategi masing-masing dalam menentukan isu lingkungan yang paling relevan, menghadapi tantangan yang berbeda-beda untuk membuat peserta didik merasa materi berkaitan dengan isu lingkungan sekitar, memiliki pandangan yang berbeda terkait potensi lingkungan sekolah atau isu lokal menggantikan media konvensional, menghadapi kesulitan yang hampir sama dalam memberikan tugas terkait analisis isu lingkungan dari sudut pandang kimia, memiliki tanggung jawab emosional terkait limbah kimia serta memiliki strategi masing-masing untuk menghadapinya, punya pendapat yang berbeda-beda terkait materi kimia yang mudah dikaitkan dengan isu lingkungan walaupun beberapa di antaranya sama, dan sependapat bahwa karakteristik sekolah yang peduli lingkungan sangat mempengaruhi serta dapat meningkatkan keberhasilan integrasi.

Kesimpulan akhir berdasarkan hasil yang diperoleh dari ketiga jalur instrumen adalah bahwa integrasi pengetahuan lingkungan dalam pembelajaran kimia pada lima sekolah di Kota Banda Aceh sudah sangat tinggi dengan rekomendasi peningkatan difokuskan pada penilaian

pembelajaran. Guru kimia di Kota Banda Aceh menunjukkan sikap professional yang positif dan mendukung integrasi pengetahuan lingkungan dalam pembelajaran, meskipun memiliki strategi, pandangan, serta menghadapi kendala yang berbeda-beda.

REFERENSI

- Aliah, N. (2025). Internalisasi etika lingkungan dalam pembelajaran kimia untuk membentuk kesadaran keberlanjutan siswa. *Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan*, 15(1), 34–47. <https://doi.org/10.24832/jpnk.v15i1.28510>.
- Anekwe, U. C., & Eilks, I. (2023). Integrating climate change and sustainability into chemistry education: A review of the literature and implications for curriculum reform. *Chemistry Education Research and Practice*, 24(3), 889–901. <https://doi.org/10.1039/D3RP00045A>.
- Djam, M. (2025). Metodologi evaluasi pembelajaran kimia berbasis refleksi dan analisis dokumen guru. *Jurnal Penelitian dan Evaluasi Pendidikan*, 29(1), 77–88. <https://doi.org/10.21831/jpep.v29i1.35120>.
- Dongoran, F. R., & Mayasri, A. (2026). Harmonisasi kurikulum sekolah dan kebijakan daerah berwawasan lingkungan dalam pembelajaran sains. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 20(1), 45–58. <https://doi.org/10.15294/jipk.v20i1.41205>.
- Fauziah, F., & Yuliani, Y. (2022). Persepsi guru kimia terhadap pengintegrasian *Sustainable Development Goals* (SDGs) dalam pembelajaran sains. *Jurnal Pendidikan Kimia Indonesia*, 10(2), 67–78. <https://doi.org/10.23887/jpki.v10i2.27890>.
- Fitriani, F., Rahmatiah, R., & Mayasri, A. (2025). Perencanaan pembelajaran kimia berwawasan lingkungan dalam meningkatkan karakter peduli lingkungan siswa. *Jurnal Inovasi Pendidikan Sains*, 13(1), 55–67. <https://doi.org/10.24815/jips.v13i1.35412>.
- Hamad, A., Mayasri, A., & Jalaluddin, J. (2022). Peran guru sebagai pelaksana utama dalam pengintegrasian nilai-nilai lingkungan pada pembelajaran sains. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 10(3), 312–324. <https://doi.org/10.24815/jpsi.v10i3.26540>.
- Hasibuan, H., & Jalaluddin, J. (2024). Pengembangan media dan e-modul pembelajaran kimia berbasis bahan alam untuk meningkatkan kesadaran lingkungan siswa. *Jurnal Edukasi Kimia*, 12(1), 15–26. <https://doi.org/10.24815/jek.v12i1.31045>.
- Ilhami, A., Mayasri, A., & Jalaluddin, J. (2024). Pengaruh penggunaan modul kimia berbasis lingkungan terhadap pemahaman konsep dan sikap peduli lingkungan siswa. *Jurnal Edukasi Kimia*, 12(2), 142–153. <https://doi.org/10.24815/jek.v12i2.32150>.
- Kurniawan, D., & Maryani, S. (2023). Pemanfaatan laboratorium virtual dan e-modul berbasis ESD dalam pembelajaran kimia untuk meningkatkan *systems thinking* dan kesadaran ekologis siswa. *Jurnal Teknologi & Inovasi Pembelajaran Kimia*, 10(3), 188–200. <https://doi.org/10.21009/jtipk.103.05>.
- Muthmainnah, M., Rahmayani, R., & Jalaluddin, J. (2023). Analisis tingkat literasi lingkungan dan kesadaran ekologis siswa SMA di Kota Banda Aceh pada materi bahan kimia dan

- polimer. *Jurnal Edukasi Kimia*, 11(2), 78–89. <https://doi.org/10.24815/jek.v11i2.29815>.
- Nurdin, N., Mayasri, A., & Jalaluddin, J. (2023). Pengaruh kontekstualisasi krisis ekologis dan analisis dampak bahan kimia terhadap pengambilan keputusan berbasis bukti ilmiah siswa. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 11(2), 145–158. <https://doi.org/10.24815/jpsi.v11i2.28910>.
- Pratama, A. R., & Widjajanti, E. (2024). Pengaruh integrasi pengetahuan lingkungan dalam pembelajaran kimia terhadap pemahaman konsep dan pemahaman pengelolaan limbah siswa. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 18(1), 22–33. <https://doi.org/10.15294/jipk.v18i1.38910>.
- Rahmaniati, R., Wulandari, C. A., & Kartini, N. H. (2021). Integrasi pembelajaran berbasis kearifan lokal dan lingkungan dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan berkolaborasi siswa. *Jurnal Pendidikan Kimia dan Sains*, 9(1), 45–54.
- Rahmatiah, R., Mayasri, A., & Fitriani, F. (2024). Integrasi pendidikan lingkungan hidup dalam pembelajaran kimia untuk meningkatkan literasi keberlanjutan siswa. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 12(1), 102–115. <https://doi.org/10.24815/jpsi.v12i1.32104>.
- Ramdani, A., Mayasri, A., & Jalaluddin, J. (2024). Korelasi *self-efficacy* guru kimia terhadap pengintegrasian prinsip *green chemistry* dalam kegiatan praktikum. *Jurnal Pendidikan Eksakta dan Sains*, 13(2), 201–213. <https://doi.org/10.24815/jpes.v13i2.31205>.
- Sriastuti, S. (2026). Dampak pengabaian pendidikan lingkungan dalam pembelajaran kimia terhadap literasi keberlanjutan peserta didik. *Jurnal Riset Pendidikan Kimia*, 14(1), 88–99. <https://doi.org/10.21009/jrpk.141.08>.
- Suryani, S., & Rahmi, R. (2023). Analisis tingkat literasi lingkungan peserta didik SMA di Kota Banda Aceh pada pembelajaran sains. *Jurnal Inovasi Pendidikan Sains*, 11(2), 112–124. <https://doi.org/10.24815/jips.v11i2.28450>.
- Suhartono, S., Utomo, S. B., & Masykuri, M. (2023). Integrating Problem-Based Learning with Culturally Responsive Teaching: Enhancing critical thinking and cultural awareness in chemistry education. *International Journal of Instruction*, 16(3), 415–432.
- Wardani, S., Lindit, A., & Susilogati, S. (2024). Comprehensive assessment model in ethno-chemistry learning: Evaluating cognitive, affective, and psychomotor dimensions. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 13(1), 88–97.
- Wilujeng, I., Zuhdan, K. P., & Djukri, D. (2020). The integration of local potential in science learning to improve students' process skills and environmental awareness. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 6(2), 237–248. <https://doi.org/10.21831/jipi.v6i2.33521>.
- Zindy, C., Eilks, I., & Zowada, C. (2020). Integrating environmental issues and green chemistry into high school chemistry curricula: A contextual approach. *Chemistry Education Research and Practice*, 21(3), 789–801. <https://doi.org/10.1039/D0RP00045A>.
- Zowada, C., Frerichs, N., Zuin, V. G., & Eilks, I. (2019). Developing a lesson plan on climate change and green chemistry principles. *Journal of Chemical Education*, 96(11), 2503–2510.