



JIPK 18 (1) (2024)

Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia

<http://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/JIPK>



Modul Etnokimia Terintegrasi Nilai Islami Pada Pembelajaran Berbasis Proyek untuk Melatih Kreativitas

Ainuz Zahroh Asna✉, Woro Sumarni, dan Edy Cahyono

Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Semarang
Gedung D6 Kampus Sekaran Gunungpati Telp. (024)8508112 Semarang 50229

Info Artikel

Diterima Oktober 2023

Disetujui November 2023

Dipublikasikan Januari
2024

Keywords:

*etnokimia
kurikulum merdeka
kimia hijau
struktur atom
nilai islami*

Abstrak

Penelitian ini bertujuan mengembangkan modul etnokimia terintegrasi nilai islami pada pembelajaran berbasis proyek untuk melatih kreativitas. Pengembangan modul ini didasari pada fakta bahwa belum banyak modul pembelajaran kimia yang dapat memfasilitasi penerapan kurikulum merdeka sekaligus dapat menguatkan nilai-nilai Islami, terutama untuk sekolah di bawah naungan kementerian agama. Penelitian ini mengambil fokus materi kimia hijau dan struktur atom, dan dikaitkan dengan budaya-budaya di daerah Pati, Jawa Tengah. Selain itu, materi di dalam modul juga dihubungkan dengan nilai-nilai Islami sehingga siswa Madrasah Aliyah (MA) menjadi lebih tertarik untuk mempelajari kimia. Hasil validitas modul oleh ahli media memberikan simpulan sangat valid, artinya modul layak diterapkan dalam pembelajaran. Hasil ujicoba skala kecil juga menunjukkan bahwa modul etnikimia terintegrasi nilai Islami pada penelitian ini dapat melatih dan meningkatkan kretivitas siswa dalam belajar.

Abstract

This study aims to develop an ethnochemistry module integrated with Islamic values in project-based learning to train creativity. The development of this module is based on the fact that there are not many chemistry learning modules that can facilitate the implementation of an independent curriculum while at the same time strengthening Islamic values, especially for schools under the auspices of the Ministry of Religion. This research focuses on green chemistry and atomic structure and is associated with cultures in the Pati area, Central Java. In addition, the material in the module is also related to Islamic values so that Madrasah Aliyah (MA) students become more interested in studying chemistry. The results of the validity of the module by media experts provide very valid conclusions, meaning that the module can be applied to learning. The results of small-scale trials also show that the ethnochemistry module integrated with Islamic values in this study can train and increase student creativity in learning.

© 2024 Universitas Negeri Semarang

✉ Alamat korespondensi:
E-mail: ainuzzahrohasna@students.unnes.ac.id

p-ISSN 1979-0503

e-ISSN 2503-1244

PENDAHULUAN

Manusia pada dasarnya tidak dapat lepas dari proses pendidikan. Melalui pendidikan manusia mampu melaksanakan perubahan yang memiliki manfaat ke arah yang lebih baik. Pendidikan bertujuan untuk menggali kemampuan diri dan membentuk watak dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa (Merta, 2020). Sebagai bentuk mewujudkan tujuan pendidikan nasional, terdapat 3 faktor yang harus diperhatikan, pertama perubahan kurikulum, efektivitas metode pembelajaran dan peningkatan kualitas pembelajaran (Wahyuni, 2019).

Salah satu upaya yang dilakukan adalah dengan pembaruan kurikulum yaitu perubahan dari kurikulum 2013 ke kurikulum merdeka. Penerapan kurikulum merdeka yang dimulai pada tahun 2022 ini mampu menguatkan orientasi pada pengembangan karakter dan kompetensi melalui penyederhanaan konten dan pemberian fleksibilitas, hal tersebut berkaitan dengan sekolah yang bisa memberikan wewenang untuk mengajar sesuai keadaan daerah (Madhakomala *et al.*, 2022; Pratiwi *et al.*, 2023).

Pendidikan di bawah naungan kementerian agama mengarah kepada pembelajaran yang berhubungan dengan nilai-nilai keagamaan (Hibalu, 2019). Salah satu penerapannya dalam kurikulum merdeka adalah peningkatan profil pelajar Pancasila rahmatan lil alamin. Pendidikan Islam dapat menjadi wadah untuk menanamkan dan menginternalisasikan nilai-nilai karakter yang ada pada profil pelajar Pancasila rahmatan lil alamin. Di dalam kurikulum merdeka, kontribusi kimia mencakup bagaimana pengetahuan yang dimiliki dapat mempengaruhi sikap yang dapat diterapkan dalam menjawab permasalahan dalam kehidupan sehari-hari baik lokal maupun global (SK NO 033/H/KR/2022).

Indonesia merupakan negara kepulauan terbesar di dunia, sehingga memiliki beragam budaya dan adat istiadat. Hal tersebut juga sudah dijelaskan dalam Al-Quran surat Al-Hujurat ayat 13. Ayat tersebut secara implisit menjelaskan bahwa manusia ditakdirkan bersuku-suku dan berbangsa-bangsa untuk saling kenal-mengenal. Proses terjadinya suku bangsa berawal dari interaksi antar individu dan antar kelompok manusia sehingga membentuk satu komunitas sosial yang lebih besar (Afida *et al.*, 2021).

Indonesia merupakan bangsa yang memiliki ragam budaya namun belum banyak digunakan sebagai sumber pembelajaran kimia. Alasan pesatnya globalisasi menimbulkan semakin mudah lunturnya nilai budaya lokal Indonesia, sehingga berdampak pada pergeseran nilai budaya dan local wisdom. Pengetahuan adat dari masyarakat sebagai budaya dan kearifan lokal semestinya dapat dipertahankan dan terus dilestarikan. Pelestarian berbagai nilai luhur dan muatan lokal dapat dilakukan melalui pembelajaran kimia berbasis kearifan lokal atau etnokimia. Sesuai dengan Al-Baqarah ayat 29 yang menjelaskan bahwa Allah telah menciptakan segala yang ada di bumi agar kita sebagai makhluknya mengambil manfaat, khususnya dalam dunia pendidikan (Subagiya, 2020).

Memanfaatkan apa yang ada disekitar termasuk lingkungan dan budaya bertujuan untuk meningkatkan relevansi pembelajaran dalam kehidupan sehari-hari, agar peserta didik memiliki gambaran langsung dalam bentuk nyata. Fenomena yang terjadi dilingkungan sekitar dapat dijadikan wahana untuk melakukan aktivitas pembelajaran yang lebih original dan alami (Lestari *et al.*, 2021). Proses interaksi antara peserta didik dengan lingkungan dalam proses mengamati dan memahami yang ada dilingkungan dan membentuk sebuah pengetahuan. Pendidikan ini diharapkan dapat membentuk manusia yang dapat menjalankan perannya sebagai khalifatullah yakni wakil Allah di muka bumi untuk mengelola dan memanfaatkan alam sesuai dengan ketentuan syariat Islam (Hidayatullah *et al.*, 2021).

Al-quran adalah sumber ilmu pengetahuan, pengetahuan ilmiah dalam Al-Quran telah terbukti kebenarannya yang banyak ditemukan oleh para ilmuwan. Para ilmuah telah berhasil membuktikan kebenaran itu melalui sejumlah eksperimen ilmiah. Di dalam al-quran banyak berisi tentang ayat-ayat mutasyabihat yang menjelaskan tentang sains, baik yang tersurat secara jelas maupun yang tersamar di dalamnya. Ilmu kimia merupakan bagian dari sains dan banyak konsep yang berhubungan dengan kimia tercantum di dalam al-quran. Namun sampai saat ini belum banyak buku-buku yang membahas tentang ilmu kimia dalam perspektif Al-quran (Herman, 2021).

Pembelajaran sains dengan mengintegrasikan kearifan lokal di sekitar saat ini dikenal dengan istilah etnosains. Pengembangan sebagai model etnosains telah banyak dilakukan dan mendapatkan respon yang positif di dunia pendidikan. Salah satu hasil pengembangan pembelajaran etnosains adalah Etno-STEM. Dampak penerapan Etno-STEM berbasis proyek menunjukkan bahwa penerapan strategi berpikir kritis dan kreatif secara terus menerus dapat mengembangkan konsep yang lebih bermakna serta keterampilan berpikir tingkat tinggi. Penerapan Etno-STEM berbasis proyek dalam penelitian ini telah meningkatkan kemampuan siswa dalam keterampilan berpikir seperti berpikir sebab-akibat, memprediksi hasil yang masuk akal, menganalisis data melalui berbagai sudut pandang, mengevaluasi, dan mencipta (Sumarni, 2020; Mirnawati *et al.*, 2021; Aulia *et al.*, 2022).

Etno-kimia adalah etnosains yang khusus merujuk pada mata pelajaran kimia, juga telah banyak diteliti. Salah satunya penelitian tentang eksplorasi potensi kearifan lokal sasak sebagai sumber belajar kimia. Penelitian tersebut memperoleh kesimpulan bahwa bentuk relevansi kearifan lokal Sasak dengan materi kimia dapat ditinjau berdasarkan perspektif atau pendekatan analogi, representasi, apersepsi,

visualisasi dan interpretasi dan potensi kearifan lokal Sasak lombok sebagai sumber bahasan antara lain materi dan perubahannya pemisahan dan pembuatan campuran, struktur atom sistem periodik unsur, dan ikatan kimia terintegrasi kearifan lokal Sasak (Asmaningrum, 2018; Azizah & Premono, 2021; Wahyudiati & Fitriani, 2021).

Buku-buku kimia yang digunakan sekarang adalah buku-buku yang hanya membahas ilmu kimianya saja tanpa ada integrasi ayat-ayat al-quran di dalamnya, seolah-olah ilmu kimia itu tidak ada hubungannya sama sekali dengan agama atau al-quran. Ilmu kimia dipelajari mulai jenjang sekolah menengah atas, termasuk didalamnya adalah madrasah Aliyah yang ada dibawah maungan kementerian agama. Melihat pada visi dari madrasah Aliyah yang tertuang di kurikulum merdeka, maka dibutuhkan sebuah pembelajaran kimia yang berbasis agama. Mengingat saat ini referensi yang mendukung untuk pembelajaran berbasis al-quran tidak ditemukan secara mudah oleh para guru yang mengampu mata pelajaran kimia. Sehingga menuntut peneliti untuk mengkaji dan membahas tentang konsep kimia. Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan modul pembelajaran kimia berbasis etnokimia dalam al-quran untuk mengembangkan profil pelajar Pancasila rahmatil lil alamin.

METODE

Metode penelitian yang digunakan yaitu metode penelitian *Research and Development* (R and D). R and D merupakan metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan suatu produk, dan menguji keefektifan produk. Penelitian ini bermaksud untuk mengembangkan modul etnokimia terintegrasi pembelajaran agama. Penelitian menggunakan desain pengembangan ADDIE, yang memiliki tahapan, *Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Stoikiometri menjadi salah satu materi yang wajib disampaikan pada mata pelajaran kimia. Stoikiometri masuk kedalam salah satu bab yang dipelajari pada jenjang kelas X SMA/Sederajat, materi stoikiometri sangat penting untuk disampaikan karena materi stoikiometri merupakan dasar numerasi yang ada dalam kimia. Karena keterkaitannya dengan perhitungan materi stoikiometri dianggap menjadi materi yang sulit dipahami disebabkan oleh persamaan-persamaan yang ada membuat siswa membutuhkan konsentrasi lebih banyak ketika ingin memahaminya. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan modul etnokimia kabupaten Pati terintegrasi nilai-nilai Islam pada pembelajaran berbasis proyek untuk meningkatkan hasil belajar dan kreativitas peserta didik. Modul dalam penelitian ini dikembangkan melalui beberapa tahap sesuai dengan prosedur dari pengembangan ADDIE sebagai berikut.

Analysis, meliputi identifikasi kesenjangan kinerja, menentukan tujuan instruksional, mengkonfirmasi *intended audience*, mengidentifikasi *required resources*, menentukan potensial *delivery system*, dan *project management plan*. Identifikasi kesenjangan kerja pada penelitian ini difokuskan pada kegiatan pembelajaran yang dilakukan di MAN 1 Pati. Hal tersebut diperoleh melalui wawancara dengan guru dan penyebaran angket kepada peserta didik. Hasil wawancara dengan guru kimia menunjukkan bahwa bahan ajar kimia pada kurikulum merdeka belum tersedia secara lengkap, materi kimia masih menjadi satu dengan pembelajaran ipa seperti biologi dan fisika. Hal tersebut membuat dalam proses belajar mandiri, siswa belum bisa membedakan batasan antara materi kimia, fisika dan biologi. Kemudian hasil angket kebutuhan peserta didik diperoleh bahwa lebih dari 50% peserta didik belum memiliki buku pegangan selain buku yang diberikan oleh sekolah.

Tujuan instruksional dalam penelitian ini adalah pengembangan modul ajar etnokimia terintegrasi nilai-nilai islam pada materi kimia hijau dan struktur atom untuk meningkatkan hasil belajar dan kreativitas. Berdasarkan penyebaran angket peserta didik, modul yang diharapkan peserta didik adalah dilengkapi gambar, disertai motivasi, dan dikaitkan budaya. Karena modul akan diterapkan di sekolah yang berada di Pati, maka diperlukan materi yang berbasis etnokimia dan terintegrasi nilai-nilai agama.

Identifikasi yang dimaksud adalah identifikasi fasilitas. Wawancara yang dilakukan dengan guru kimia di MAN 1 Pati menjelaskan bahwa pada kurikulum merdeka sumber bahan ajar materi kimia masih sangat terbatas. Pembelajaran di MAN 1 Pati juga belum memanfaatkan budaya lokal. Di MAN 1 Pati terdapat kelas khusus tahfidz, yang semuanya wajib bermukim di asrama. Karena latar belakang tersebut, penelitian dilaksanakan di MAN 1 Pati. Potensial yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah pembelajaran proyek dengan pembuatan desain batik bakanan.

Project pengembangan modul dimulai pada semester awal tahun pelajaran 2022/2023 yaitu pada saat penerapan kurikulum merdeka. Modul diimplementasikan pada peserta didik kelas kecil selama proses pembelajaran. Berdasarkan hasil analisis di atas, diperoleh analisis *summary* bahwa MAN 1 Pati membutuhkan modul ajar etnokimia yang terintegrasi nilai-nilai islam untuk meningkatkan hasil belajar dan kreativitas. Adapun kriteria modul yang diharapkan oleh peserta didik di sekolah tersebut adalah dilengkapi gambar, dikaitkan budaya dan nilai-nilai islam.

Design. Di dalam penelitian pengembangan ini, bahan ajar yang digunakan yaitu berupa modul ajar etnokimia terintegrasi nilai-nilai islam. Modul ajar ini akan menarik minat peserta didik dengan penyajian modul yang mampu menghubungkan antara ilmu kimia, budaya, dan nilai-nilai islam. Penelitian ini menggunakan aplikasi canva dan *Liveworksheets* sebagai media pendukung. Pemilihan format yang dilakukan oleh peneliti adalah dengan mengkaji format-format modul pembelajaran yang sudah ada. Adapun format/komponen modul adalah sebagai berikut: a) sampul modul b) kata pengantar, c) petunjuk penggunaan modul, d) daftar isi, evaluasi, dan e) daftar pustaka

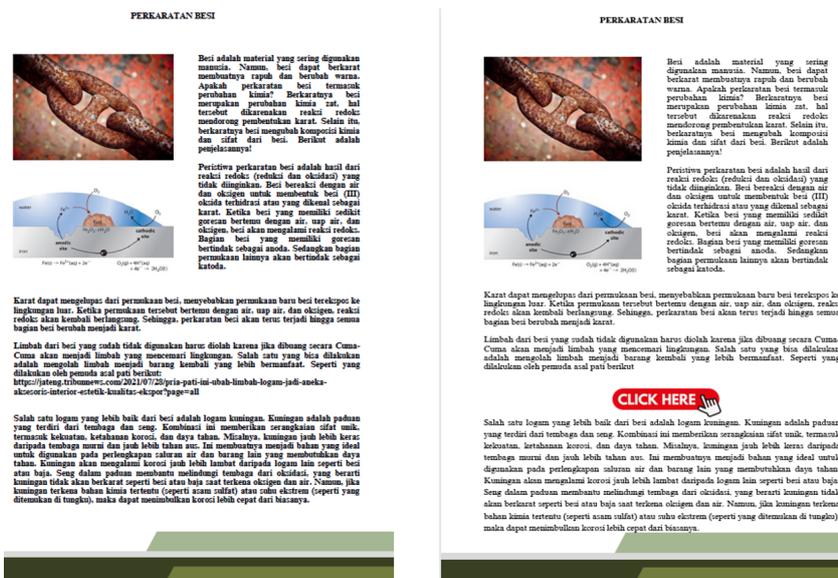
Development. Tahap pengembangan bertujuan untuk menghasilkan modul etnokimia terintegrasi nilai-nilai islam melalui revisi berdasarkan masukan para pakar ahli dan praktisi. Tahap *development* terdiri dari 2 subtahap yaitu tahap validitas produk dan tahap ujicoba produk.

Modul etnokimia terintegrasi nilai-nilai islam pada materi kimia hijau, struktur atom, nanoteknologi, sebelum diuji coba terlebih dahulu divalidasi oleh pakar ahli yang disebut sebagai validator. Validasi dilakukan oleh dosen pascasarjana UNNES sebagai ahli materi kimia, guru kimia sebagai ahli media, guru PAI sebagai ahli materi pendidikan islam. Hasil validasi digunakan untuk menentukan kelayakan modul etnokimia terintegrasi nilai-nilai islam dan dasar dalam merevisi desain modul. Secara umum, validator ahli media memberikan skor dengan simpulan sangat valid.

Gambar 1 menunjukkan perubahan desain sampul modul, sehingga tampilannya lebih indah dipandang dan kekinian. Gambar 2 menunjukkan revisi untuk tampilan konten modul, yaitu penambahan link eksternal sebagai referensi siswa. Revisi konten dan gambar dalam modul juga diperbaiki, salah satunya perbaikan tata bahasa dan tata gambar pada artikel tentang Kopi di Pati (Gambar 3). Perbaikan juga dilakukan di bagian konten Islami sehingga tersurat dengan jelas pada bagian modul, sebagaimana yang ditunjukkan Gambar 4.



Tampilan Sebelum Revisi Tampilan Setelah Revisi
Gambar 1. Desain sampul/ cover



Tampilan Sebelum Revisi Tampilan Setelah Revisi
Gambar 2. Penambahan link internet

KOPI

Di Provinsi Jawa Tengah, salah satu kabupaten yang menjadi pemasok besar biji kopi adalah Kabupaten Pati. Kopi merupakan salah satu komoditas pertanian unggulan di Kabupaten Pati. Bahkan perkebunannya sudah mulai meluas, yakni meliputi Kecamatan Gemawang, Tigrawaga dan Cisolok. Letak geografis kabupaten ini mendukung pengembangan komoditas kopi karena berada di sebelah timur Gunung Merapi. Salah satunya yaitu Kebun Kopi Jolong adalah tempat wisata peternakan Belanda yang dibangun pada tahun 1897. Kebun Kopi Jolong memiliki luas kurang lebih 527 Hektar. Perkebunan kopi ini baru direvitalisasi pada tahun 2018 di bawah pengelolaan BUMN PT Perkebunan Nusantara IX. Selanjutnya, Kebun Kopi Jolong dikembangkan menjadi destinasi wisata dengan tujuan untuk meningkatkan pendapatan daerah dalam sektor pariwisata. Kawasan wisata ini terdiri atas perkebunan kopi, pabrik kopi, dan bumi perkemahan Jolong.

Perakibah kalian mengamati kopi yang dihasilkan. Batuan-batuan serbuk kopi yang terdapat dari biji kopi menjadi serbuk kopi anisomomental, apakah masih memiliki sifat biji kopi? tentunya batuan-batuan tersebut masih memiliki sifat zat anisomomental. Batuan-batuan serbuk kopi yang kini ini pada awalnya dimakan dengan partikel. Dengan demikian, setiap materi kopi yang kita hasilkan terdiri atas kumpulan partikel kopi yang jumlahnya banyak sekali. Setiap materi bukan merupakan satu kesatuan, tetapi merupakan kumpulan dari partikel-partikel yang sangat banyak. Oleh karena partikel-partikel itu terdiri atas satu kesatuan maka berarti setiap materi terdiri atas bagian-bagian yang diskontinu (terputus-putus). Pemikiran ini mendasari pengertian tentang atom yang telah mempelajari perkembangan cukup lama. Salah satunya adalah pemisahan yang membahas mengenai atom-partikel pada kopi (kafina). Pada hal ini kalian akan mempelajari lebih jauh tentang struktur atom.

KOPI

Di Provinsi Jawa Tengah, salah satu kabupaten yang menjadi pemasok besar biji kopi adalah Kabupaten Pati. Kopi merupakan salah satu komoditas pertanian unggulan di Kabupaten Pati. Bahkan perkebunannya sudah mulai meluas, yakni meliputi Kecamatan Gemawang, Tigrawaga dan Cisolok. Letak geografis kabupaten ini mendukung pengembangan komoditas kopi karena berada di sebelah timur Gunung Merapi. Salah satunya yaitu Kebun Kopi Jolong adalah tempat wisata peternakan Belanda yang dibangun pada tahun 1897. Kebun Kopi Jolong memiliki luas kurang lebih 527 Hektar. Perkebunan kopi ini baru direvitalisasi pada tahun 2018 di bawah pengelolaan BUMN PT Perkebunan Nusantara IX. Selanjutnya, Kebun Kopi Jolong dikembangkan menjadi destinasi wisata dengan tujuan untuk meningkatkan pendapatan daerah dalam sektor pariwisata. Kawasan wisata ini terdiri atas perkebunan kopi, pabrik kopi, dan bumi perkemahan Jolong.

Perakibah kalian mengamati kopi yang dihasilkan. Batuan-batuan serbuk kopi yang terdapat dari biji kopi menjadi serbuk kopi anisomomental, apakah masih memiliki sifat biji kopi? tentunya batuan-batuan tersebut masih memiliki sifat zat anisomomental. Batuan-batuan serbuk kopi yang kini ini pada awalnya dimakan dengan partikel. Dengan demikian, setiap materi kopi yang kita hasilkan terdiri atas kumpulan partikel kopi yang jumlahnya banyak sekali. Setiap materi bukan merupakan satu kesatuan, tetapi merupakan kumpulan dari partikel-partikel yang sangat banyak. Oleh karena partikel-partikel itu terdiri atas satu kesatuan maka berarti setiap materi terdiri atas bagian-bagian yang diskontinu (terputus-putus). Pemikiran ini mendasari pengertian tentang atom yang telah mempelajari perkembangan cukup lama. Salah satunya adalah pemisahan yang membahas mengenai atom-partikel pada kopi (kafina). Pada hal ini kalian akan mempelajari lebih jauh tentang struktur atom.

Tampilan Sebelum Revisi

Tampilan Setelah Revisi

Gambar 3. Penataan ulang gambar dan tata bahasa

BALAI KEMAHARIFATAN

Seorang siswa akan belajar matematika yang sangat penting dalam kehidupan sehari-hari. Untuk itu, kita harus memahami konsep-konsep matematika yang mendasar. Salah satunya adalah konsep bilangan bulat. Bilangan bulat adalah himpunan bilangan yang mencakup bilangan bulat positif, nol, dan bilangan bulat negatif. Konsep ini sangat penting dalam kehidupan sehari-hari, terutama dalam transaksi keuangan dan pengukuran.

Bilangan bulat dapat direpresentasikan pada garis bilangan. Garis bilangan adalah garis lurus yang memiliki titik-titik yang menunjukkan nilai-nilai bilangan bulat. Titik-titik ini dapat positif, nol, atau negatif. Dengan demikian, kita dapat melihat bagaimana bilangan bulat berhubungan satu sama lain.

Salah satu operasi aritmetika yang penting adalah penjumlahan dan pengurangan. Penjumlahan bilangan bulat dapat dilakukan dengan menambahkan atau mengurangi nilai-nilai pada garis bilangan. Misalnya, jika kita menambahkan dua bilangan positif, hasilnya akan lebih besar. Sebaliknya, jika kita menambahkan bilangan positif dengan bilangan negatif, hasilnya akan lebih kecil.

Pengurangan bilangan bulat dapat dilakukan dengan menambahkan bilangan negatif. Misalnya, jika kita mengurangi dua bilangan positif, hasilnya akan lebih kecil. Sebaliknya, jika kita mengurangi bilangan positif dengan bilangan negatif, hasilnya akan lebih besar.

Salah satu konsep penting lainnya adalah kelipatan dan faktor. Kelipatan adalah hasil dari suatu bilangan yang dikalikan dengan bilangan bulat lainnya. Faktor adalah bilangan yang dapat membagi suatu bilangan tanpa sisa. Konsep-konsep ini sangat penting dalam kehidupan sehari-hari, terutama dalam pembagian dan pengukuran.

BALIK, PEWARNA ALAM DAN KAITANNYA DENGAN NANOPARTIKEL

Batu merupakan salah satu warisan budaya yang perlu dilestarikan. Selain dengan hal tersebut ada beberapa efek negatif dari proses pembuatannya yang menimbulkan pencemaran lingkungan. Salah satunya adalah pencemaran air. Air yang tercemar dapat berdampak buruk pada kesehatan manusia dan ekosistem.

Salah satu cara untuk mengurangi pencemaran air adalah dengan menggunakan teknologi nanopartikel. Nanopartikel adalah partikel-partikel yang ukurannya sangat kecil, biasanya antara 1 hingga 100 nanometer. Nanopartikel ini memiliki sifat-sifat unik yang dapat dimanfaatkan untuk berbagai aplikasi, termasuk dalam pengolahan air.

Salah satu jenis nanopartikel yang banyak digunakan adalah nanopartikel karbon. Nanopartikel karbon memiliki sifat adsorpsi yang sangat baik, yang dapat digunakan untuk menyerap zat-zat pencemar dalam air. Selain itu, nanopartikel karbon juga memiliki sifat antibakteri yang dapat membantu mencegah pertumbuhan bakteri dalam air.

Salah satu tantangan dalam penggunaan nanopartikel karbon adalah biaya produksinya yang masih relatif tinggi. Oleh karena itu, penelitian terus dilakukan untuk menemukan cara-cara baru untuk memproduksi nanopartikel karbon dengan biaya yang lebih rendah.

Salah satu metode yang sedang dikembangkan adalah metode sintesis hijau. Metode ini menggunakan bahan-bahan alami sebagai prekursor untuk memproduksi nanopartikel karbon. Dengan demikian, biaya produksinya dapat ditekan secara signifikan.

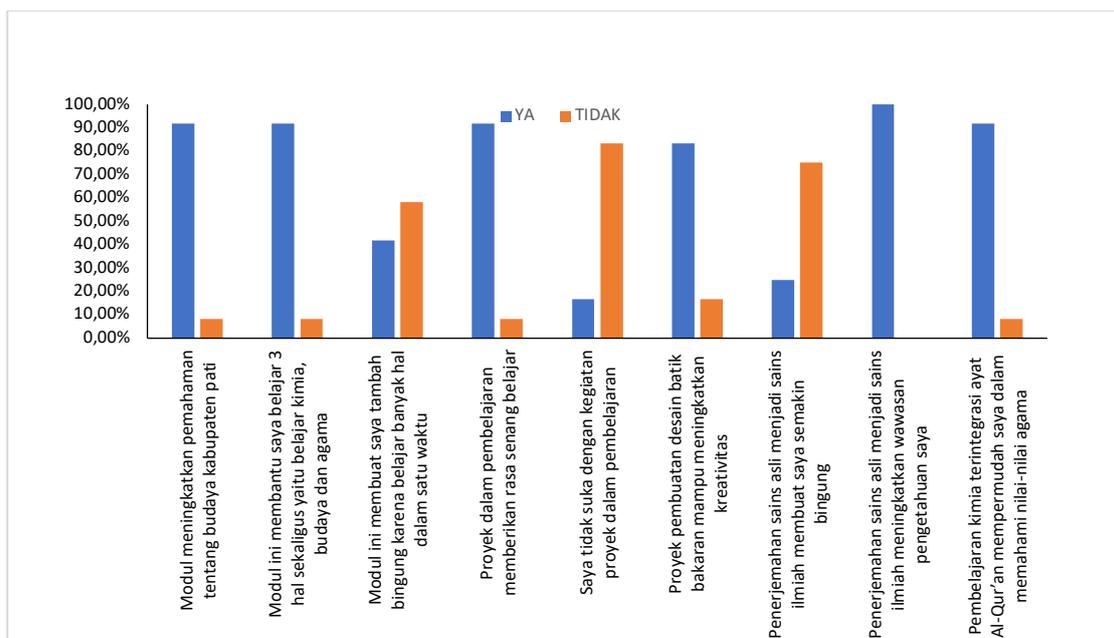
Tampilan Sebelum Revisi

Tampilan Setelah Revisi

Gambar 4. Penataan ulang tata bahasa dan konten Islami

Implementation. Uji skala kecil dilaksanakan pada tanggal 29 Juli 2023 dan diikuti oleh 12 responden yang berasal dari kelas XI-2 yang telah memperoleh mata Pelajaran kimia khususnya materi kurikulum Merdeka yaitu kimia hijau dan struktur atom. Respon peserta didik diperoleh melalui angket yang dibagikan kepada peserta didik sebanyak 22 pernyataan ya dan tidak yang kemudian responden memilih salah satu. Hasil uji coba skala kecil dan masukan dari peserta didik digunakan untuk memperbaiki modul dan selanjutnya diujikan kembali.

Uji skala kecil ini diikuti oleh 12 responden yang berasal dari kelas XI 2. Uji skala kecil diterapkan untuk melihat keterbacaan berupa komentar peserta didik terhadap media yang digunakan. Respon peserta didik diperoleh melalui angket yang dibagikan kepada peserta didik. Respon peserta didik dari 22 pertanyaan dengan jawaban terlihat pada Gambar 5. Responden pada uji skala kecil emmberikan respon yang positif, yaitu sebagian besar menyetujui bahwa modul kimia etnosains terintegrasi nilai Islami mudah digunakan, mudah dipahami, serta meningkatkan minat dan pemahaman saat belajar.



Gambar 5. Rekap hasil respon siswa terhadap modul etnokimia terintegrasi nilai Islami

Penilaian keefektifan modul terhadap hasil belajar dan berpikir kreatif ditunjukkan dengan menggunakan soal esai yang sesuai dengan indikator berpikir kreatif. Soal esai berisi materi etnokimia terintegrasi nilai-nilai Islam yang ada di Pati. Uji coba soal dilaksanakan dua kali yang pertama dilakukan pada 12 peserta didik kemudian diujikan lagi pada tahap kedua sebanyak 30 peserta didik. Keefektifan modul etnokimia terintegrasi nilai-nilai Islam bisa dilihat dari peningkatan kemampuan berpikir kreatif setiap peserta didik. Keefektifan modul pada penelitian ini berdasarkan pada 4 indikator (Kadir *et al.*, 2022) yaitu kemampuan berpikir orisinal (*originality*), kemampuan berpikir luwes (*flexibility*), kemampuan memperinci (*elaboration*), dan kemampuan berpikir lancar (*fluency*).

Uji coba soal berpikir kreatif di SMAN Parakan kelas XI dan MAN 1 Pati kelas XI-2 sebanyak 12 siswa. Diperoleh hasil yaitu pada indikator kelancaran berpikir (*fluency*) diperoleh 50% sangat kreatif dan 50% kreatif. Indikator keluwesan berpikir (*flexibility*) diperoleh 70,83% sangat kreatif 20,83% kreatif 8,33% kurang kreatif. Indikator keaslian berpikir (*originality*) diperoleh 75% sangat kreatif dan 25% kreatif. Dan indikator penguraian berpikir (*elaboration*) diperoleh 58,33% sangat kreatif dan 41,67% kreatif.

Berdasarkan uji coba skala kecil penerapan modul etno-kimia terintegrasi nilai Islami dengan model pembelajaran berbasis proyek dapat meningkatkan kreativitas siswa. Melalui modul tersebut, siswa dapat mempelajari 3 hal sekaligus yaitu konten kimia, budaya sekitar, dan nilai-nilai Islami. Ketiga hal tersebut menjadikan pembelajaran lebih bermakna dan menuntut siswa mengembangkan kreativitasnya. Kreativitas sangat dibutuhkan agar siswa dapat menghubungkan materi kimia dengan budaya dan lingkungan sekitar dan memahami nilai agama yang terkandung di dalamnya.

SIMPULAN

Karakteristik modul etnokimia terintegrasi nilai Islami pada pembelajaran berbasis proyek adalah terpadunya materi kimia, pengetahuan budaya lokal dan nilai-nilai Islami dalam satu modul dan kegiatan pembelajaran. Modul tersebut dapat membantu siswa mengembangkan kreativitas selama pembelajaran dan meningkatkan minat belajar siswa. Modul ini masih diujikan secara terbatas, sehingga diperlukan tahap implementasi yang lebih luas sehingga keefektifan penggunaan modul dalam pembelajaran lebih terlihat signifikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Afida, I., Diana, E., & Agus Puspita, D.M. 2021. Merdeka Belajar dan Pendidikan Kritis Paulo Friere dalam Pembelajaran Pendidikan Agama Islam. *Falasifa : Jurnal Studi Keislaman*, 12(02), 45–61
- Asmaningrum, H.P., Koirudin, I., & Kamariah, K. 2018. Pengembangan Panduan Praktikum Kimia Dasar Terintegrasi Etnokimia untuk Mahasiswa. *JTK (Jurnal Tadris Kimiya)*, 3(2), 125–134

- Aulia, Azzahro, I., Yusrianto, E., Hasanuddin, Putri, A.I. 2022. Analisis Etnosains dalam Tradisi Bakaroh Desa Sungai Intan Kabupaten Indragiri Hilir sebagai Media Pembelajaran. *Journal of Natural Science Learning*, 02(01), 8–14
- Azizah, N., & Premono, S. 2021. Identifikasi Potensi Budaya Lokal Berbasis Etnokimia di Kabupaten Bantul. *Journal of Tropical Chemistry Research and Education*, 3(1), 53–60
- Herman, M. 2021. Integrasi dan Interkoneksi Ayat-Ayat Al-Quran dan Hadist dengan Ikatan Kimia. *Jurnal Education And Development*, 9(2), 317–327
- Hibalu, R.S. 2019. Tafsir Tarbawi: Pendidikan Kimia dalam Al-Qur'an. *Lantanida Journal*, 7(1), 1–19
- Hidayatullah, Faniyah, A.F. 2021. Kajian Logam dalam Al-Qur'an dan Korelasinya pada Konsep Pemikiran Jabir Bin Hayyan. *Al-Kimiya*, 8(1)
- Lestari, I.B., Sudarmin, Ellianawati, Wiyanto, & Sumarni, W. 2021. Review Analysis of Video Blogging, Ethnoscience and Social Media Literacy in the Era of the Industrial Revolution 4.0. *Thabiea : Journal of Natural Science Teaching*, 4(1), 33
- Madhakomala, Aisyah, L., Rizqiqa, F.N.R., Putri, F.D., & Nulhaq, S. 2022. Kurikulum Merdeka dalam Perspektif Pemikiran Pendidikan Paulo Freire. *At- Ta'lim : Jurnal Pendidikan*, 8(2), 162–172
- Merta, L.M. 2020. Model Pembelajaran Penemuan Menggunakan Praktikum Kimia Hijau untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa. *Journal for Lesson and Learning Studies*, 3(3), 461–468
- Mirawati, Fuldiaratman, & Yusnidar. 2021. Penerapan Model Project-Based Learning (PjBL) Berbasis Etnosains pada Materi Koloid dan Kaitannya dengan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa di SMA Negeri 2 Kota Jambi. *Jurnal Penelitian Pendidikan Kimia: Kajian Hasil Penelitian Pendidikan Kimia*, 8(1), 85–96
- Pratiwi, E. Imelda; Ismanti, P.S., Zulfa, F.R., Jannah, K., & Fauzi, I. 2023. Impresi Kurikulum Merdeka Belajar terhadap Pembelajaran SD/MI. *Al-Ibanah*, 8(1), 1–12
- Subagiya, W.S. Bahrum. 2020. Pengembangan Materi Ajar Kimia Berbasis Nilai Keimanan. *Tawazun: Jurnal Pendidikan Islam*, 13(2), 113
- Sudarmin, Prasetya, A.T., Diliarosta, S., Pujiastuti, R.S.E., & Jumini, S. 2020. The Design of Ethnoscience-Based Inquiry Learning for Scientific Explanation about *Taxus Sumatrana* as Cancer Medication. *Journal for the Education of Gifted Young Scientists*, 8(4), 1493–1507
- Sumarni, W., & Kadarwati, S. 2020. Ethno-Stem Project-Based Learning: Its Impact to Critical and Creative Thinking Skills. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 9(1), 11–21
- Wahyudiati, D., & Fitriani. 2021. Etnokimia: Eksplorasi Potensi Kearifan Lokal Sasak sebagai Sumber Belajar Kimia. *Jurnal Pendidikan Kimia Indonesia*, 5(2), 102
- Wahyuni, T.S. 2019. Pengembangan Buku Ajar Matakuliah Biokimia Berintegrasi dengan Nilai-Nilai Sains dalam Alquran. *Jurnal Zarah*, 7(1), 1–6.