



Peningkatan Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Berbasis Nilai-Nilai Islam Menggunakan E-Module Polimer Sintetis Berbasis *Green Chemistry*

Cucu Zenab Subarkah^{1,*}, Desi Dwi Astuti¹, Saepudin Rahmatullah¹, Andewi Suhartini²

¹Program Studi Pendidikan Kimia; ²Program Studi Pendidikan Agama Islam UIN Sunan Gunung Djati,

Jl. Cimencrang, Kec. Gede Bage, Kota Bandung - Indonesia

Email*: zenabsc@uinsgd.ac.id

Abstrak. Kemampuan berpikir tingkat tinggi berbasis nilai-nilai Islam diperlukan peserta didik untuk memecahkan masalah yang dihadapi dalam kehidupan sehari-hari. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis peningkatan kemampuan berpikir tingkat tinggi pada penerapan *e-module* polimer sintetis berbasis *green chemistry*. Desain penelitian yang digunakan adalah *one-group pretest* dan *posttest* dengan subjek penelitian yaitu 26 mahasiswa semester VI Program Studi Pendidikan Kimia. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan *e-module* polimer sintetis berbasis *green chemistry* dapat meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi yang didasarkan pada perolehan rerata *n-gain* 0,647 yang termasuk ke dalam kategori sedang. Pembelajaran menggunakan *e-module* ini dapat meningkatkan hasil belajar dengan cara membuat situasi belajar lebih aktif sehingga lebih memahami konsep polimer sintetis. Dengan demikian, penerapan *e-module* polimer sintetis berbasis *green chemistry* dapat meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi berbasis nilai-nilai Islam.

Kata Kunci: Berpikir tingkat tinggi; *e-module*; nilai-nilai Islam

PENDAHULUAN

Abad ke-21 membawa perubahan yang pesat pada perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, sehingga mengakibatkan perubahan paradigma pembelajaran yang ditandai dengan perubahan kurikulum, media, dan teknologi (Rahayu, 2017). Salah satu tuntutan pembelajaran abad 21 yaitu integrasi teknologi sebagai media pembelajaran untuk mengembangkan keterampilan belajar (Yusuf et al., 2015) yang salah satunya termasuk kemampuan berpikir tingkat tinggi (Mayasari et al., 2016).

Salah satu isu di bidang pendidikan pada abad 21 ini ialah pengembangan kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik dengan indikator yang melibatkan proses menganalisis, mengevaluasi, dan mencipta berdasarkan taksonomi Bloom revisi (Jensen et al., 2014). Namun dari hasil penelitian Astuti (2016), sekitar 90% dari soal-soal dalam tes kimia menuntut kemampuan mengetahui dan memahami, 3% menuntut kemampuan mengaplikasikan dan 5% menuntut kemampuan mengevaluasi. Hal ini menunjukkan bahwa dimensi kognitif yang dikembangkan masih berada pada proses kognitif tingkat rendah. Oleh karena itu, berpikir tingkat tinggi penting ditanamkan dan dikembangkan selama pembelajaran karena akan berdampak pada hasil belajar peserta didik (Erfan dan Ratu, 2018) dan memungkinkan peserta didik memecahkan masalah yang dihadapi dalam kehidupannya (Pantiwati, 2015).

Salah satu cara untuk meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi adalah dengan menghadapkan

peserta didik dalam suatu masalah, di sinilah proses berpikir akan muncul dan terus terlatih (Rofiah et al., 2013). Berbagai variasi pendekatan pembelajaran yang dapat melatih kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik telah dilakukan, diantaranya dengan menggunakan pendekatan pembelajaran saintifik (Saregar, 2016), pendekatan pembelajaran kontekstual (Saregar dan Cari, 2013), serta menggunakan variasi model pembelajaran (Yuliani et al., 2012; Jayanti dan Saregar, 2016). Namun dari berbagai pendekatan dan model pembelajaran tersebut belum ada pengembangan kemampuan berpikir tingkat tinggi berbasis nilai-nilai Islam (Farida, 2016).

Pengembangan kemampuan berpikir tingkat tinggi berbasis nilai-nilai Islam dapat dilakukan dengan menggunakan pendekatan agama dan etika melalui penafsiran Al-Qur'an dalam pembelajaran (Badan Litbang dan Diklat Departemen Agama RI, 2009). Al-Qur'an sangat komprehensif karena tetap relevan dengan perkembangan yang dicapai umat manusia di era ilmu dan nalar (Harahap, 2018). Jika pembelajaran ini diterapkan, maka kemampuan berpikir tingkat tinggi berbasis nilai-nilai Islam akan meningkat. Namun, pengajar sering kesulitan membimbing mahasiswa dalam meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi akibat dari besarnya kelas dan waktu pembelajaran di kelas yang terbatas (Schultz dan Cole, 2016). Maka dari itu, proses pembelajaran harus dilakukan secara efektif dan efisien dengan memanfaatkan berbagai macam media pembelajaran dan sumber belajar (Warsita, 2008).

Dewasa ini, bahan ajar berbasis teknologi dibutuhkan sebagai media untuk membantu proses

pembelajaran (Farida, 2016). Salah satu bahan ajar berbasis teknologi yang efektif dan relevan dengan pembelajaran abad 21 ialah *e-module*. *E-module* dapat mempermudah mahasiswa dalam mempelajari konsep dan meningkatkan kualitas serta motivasi belajar (Nugraha et al., 2015). *E-module* menyajikan visualisasi pada konsep yang dipelajari karena memiliki karakteristik dan komponen seperti gambar, audio, dan video interaktif sehingga cocok digunakan dalam pembelajaran (Syamsurizal et al., 2015).

E-module dapat digunakan dalam membantu proses pembelajaran (Nurzaman, 2017) karena mudah diakses (Syamsurizal et al., 2015), mengoptimalkan waktu, memfasilitasi informasi dan konten pembelajaran menjadi lebih dinamis, efektif, serta menyenangkan (Subarkah et al., 2017). Pembelajaran dengan *e-module* memungkinkan mahasiswa mendapatkan *feedback* langsung dan memperoleh penguasaan materi pelajaran secara tuntas (Perinpasingam dan Thivilojana, 2014) sehingga dapat mendukung dalam proses belajar mandiri (Putra et al., 2017). *E-module* memungkinkan mahasiswa dapat mempelajari secara mandiri topik yang berhubungan dengan materi-materi yang abstrak dan kompleks seperti kimia (Perinpasingam dan Thivilojana, 2014).

Umumnya sifat kimia ditentukan dari struktur molekul pada suatu senyawa (Setyarini et al., 2017), hal ini menjadikan sebagian besar konsep kimia relatif abstrak dan kompleks (Helsy dan Andriyani, 2017). Kimia termasuk bagian dari ilmu sains yang secara luas diterapkan di kehidupan sehari-hari (Karpudewan, 2017). Kehidupan manusia tidak dapat dipisahkan dari produk kimia yang salah satunya ialah polimer sintesis. Polimer sintesis telah menjadi salah satu kebutuhan pokok manusia (Rizki et al., 2016). Jenis polimer sintesis yang paling umum adalah plastik. Sifatnya yang praktis dan tahan lama menjadi daya tarik untuk dijadikan kemasan makanan (Pratomo dan Rohaeti, 2011).

Namun, beberapa jenis polimer sintesis yang dijadikan kemasan makanan memiliki dampak berbahaya bagi lingkungan maupun kesehatan (Smita, 2012). Salah satunya adalah pencemaran lingkungan (Karpudewan et al., 2016) yang terjadi karena limbahnya yang terus menumpuk pada suatu tempat (Rizki et al., 2016). Sains mestinya dijadikan sarana dalam mengabdikan kepada Allah SWT untuk mencapai kebahagiaan dunia dan akhirat (Karpin dan Mahmudatussa'adah, 2018). Allah SWT telah menjadikan manusia sebagai *khalifah* di muka bumi untuk mengatur, merawat, dan memelihara bumi sebagaimana yang dikehendaki-Nya (Badan Litbang dan Diklat Departemen Agama RI, 2009). Faktanya, kerusakan bumi disebabkan oleh manusia. Bahkan telah Allah SWT isyaratkan dalam Q.S. Ar-Rum ayat 41 (Badan Litbang dan Diklat Departemen Agama RI, 2009). Limbah polimer sintesis menjadi masalah karena membutuhkan waktu 100-500 tahun agar dapat terdegradasi oleh mikroorganisme (Karuniastuti, 2014).

Usaha dalam menyadarkan mahasiswa mengenai permasalahan ini diantaranya dengan memasukkan prinsip *green chemistry* ke dalam pembelajaran (Karpudewan et al., 2016). Prinsip ini menekankan pada penggunaan bahan, proses, dan praktik untuk mengurangi bahan-bahan kimia berbahaya (Sharma et al., 2008). *Green chemistry* dapat dijadikan orientasi baru dalam pembelajaran (Wardencki et al., 2005). Pengintegrasian *green chemistry* ke dalam kurikulum pendidikan dapat meningkatkan pemikiran kritis mahasiswa, pemecahan masalah, dan keterampilan komunikatif yang dibutuhkan untuk pemahaman yang berkelanjutan (Afiyanti et al., 2014). Seperti melakukan percobaan kimia inovatif menggunakan zat dan proses yang ramah lingkungan (Karpudewan et al., 2016).

Selain itu, memasukkan prinsip *green chemistry* ke dalam pembelajaran dapat membentuk karakter mahasiswa yang peduli terhadap lingkungan (Sudarmin, 2013) dan mampu menangani isu lingkungan (Ricardo, 2016). Sehingga dapat ikut berperan dalam pemeliharaan lingkungan (Sudarmin, 2013). Nilai-nilai tersebut dapat dikembangkan melalui pembelajaran yang terintegrasi ayat-ayat Al-Qur'an (Subarkah et al., 2016). Al-Qur'an sarat dengan konsep sains dan nilai-nilai moral, sangat relevan untuk dijadikan referensi dalam pembentukan karakter, terutama pada generasi muda (Nugroho, 2008).

Salah satu ayat dalam Al-Qur'an yang dapat dijadikan sebagai referensi adalah Q.S. Luqman ayat 20 yang ditafsirkan oleh Al-Misbah (Badan Litbang dan Diklat Departemen Agama RI, 2009). Ayat ini menjelaskan salah satu bentuk ketaatan kepada Allah SWT adalah dengan menjaga dan melestarikan segala sesuatu yang Allah SWT ciptakan di bumi dari kerusakan dan pencemaran, serta menempatkan segala sesuatu sesuai tempatnya dan tidak berlebih-lebihan dalam memanfaatkan alam (Rahmawati dan Bakhtiar, 2018). Berdasarkan berbagai kajian yang telah dilakukan, maka dilakukan analisis peningkatan kemampuan berpikir tingkat tinggi berbasis nilai-nilai Islam menggunakan *e-module* polimer sintesis berbasis *green chemistry*.

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini ialah metode pra-eksperimen dengan desain penelitian *one-group pretest* dan *posttest* (Fahrudin et al., 2014) yang dilaksanakan di gedung kuliah Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Gunung Djati pada bulan Januari-April 2019. Subjek penelitian yang diamati terdiri dari 26 mahasiswa semester VI Program Studi Pendidikan Kimia UIN Sunan Gunung Djati yang mengikuti mata kuliah pengolahan dan pengelolaan limbah. Adapun tahapan penelitian terdiri dari tiga tahapan utama yaitu tahap persiapan, inti, dan akhir.

Pada tahap persiapan, peneliti melakukan observasi kelas, studi pendahuluan, dan penyesuaian rencana

pembelajaran semester (RPS), serta menyusun instrumen penelitian. Setelah itu, dilakukan validasi instrumen kepada tiga dosen ahli untuk mengetahui kekurangan dari instrumen yang dibuat. Jika ada yang harus diperbaiki maka dilakukan revisi instrumen. Setelah itu, dilakukan uji coba instrumen dan *e-module* pada 10 orang mahasiswa. Pada tahap pelaksanaan dilakukan pengerjaan soal *pretest*, kemudian pelaksanaan pembelajaran menggunakan *e-module* polimer sintesis berbasis *green chemistry*, pengerjaan soal *posttest* untuk mengetahui peningkatan kemampuan berpikir tingkat tinggi berbasis nilai-nilai Islam mahasiswa. Tahap akhir penelitian merupakan tahap pengolahan data, analisis data, pembahasan hasil penelitian serta mengambil kesimpulan hasil penelitian.

Peningkatan kemampuan berpikir tingkat tinggi berbasis nilai-nilai Islam ini ditunjang oleh beberapa instrumen penelitian yang diantaranya ialah deskripsi pembelajaran, lembar kerja (LK) yang dapat membantu mahasiswa dalam menggunakan *e-module* yang digunakan, dan soal kemampuan berpikir tingkat tinggi berbasis nilai-nilai Islam yang berupa soal uraian.

Berdasarkan instrumen yang digunakan, diperoleh peningkatan kemampuan berpikir tingkat tinggi berbasis nilai-nilai Islam. Data peningkatan diperoleh dari hasil pengerjaan soal *pretest* dan *posttest* yang kemudian dikategorikan ke dalam peningkatan tinggi, sedang, dan rendah melalui analisis nilai *n-gain* dengan rumus:

$$d = \frac{\text{skor posttest} - \text{skor pretest}}{\text{skor ideal} - \text{skor pretest}}$$

Nilai *n-gain* dapat diinterpretasikan terhadap kategori tafsiran nilai *n-gain* berdasarkan Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria Indeks *N-Gain* (Sugiyono, 2009).

<i>N-Gain</i>	Tafsiran
$d < 0,3$	Rendah
$0,3 \leq d \leq 0,7$	Sedang
$d \geq 0,7$	Tinggi

HASIL DAN PEMBAHASAN

Peningkatan kemampuan berpikir tingkat tinggi berbasis nilai-nilai Islam dapat diketahui dari hasil *pretest* dan *posttest*. *Pretest* dilaksanakan sebelum pembelajaran, kemudian *posttest* setelah pembelajaran menggunakan *e-module* polimer sintesis berbasis *green chemistry* diterapkan. Adapun nilai *n-gain* pada setiap ranah kognitif berpikir tingkat tinggi disajikan pada Tabel 2.

Berdasarkan Tabel 2 peningkatan kemampuan berpikir tingkat tinggi memiliki *n-gain* 0,647 yang termasuk kategori sedang. Kemampuan berpikir tingkat tinggi yang paling besar peningkatannya adalah pada dimensi kognitif menganalisis dengan *n-gain* 0,653, dan yang paling kecil adalah dimensi kognitif mencipta dengan *n-gain* 0,597.

Tabel 2. Nilai *N-Gain* Pada Setiap Ranah Kognitif Berpikir Tingkat Tinggi Berbasis Nilai-Nilai Islam.

Ranah Kognitif	Rata-Rata Skor		<i>N-Gain</i>	Interpretasi
	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>		
C4	1,48	2,77	0,653	Sedang
C5	9	18,5	0,645	Sedang
C6	4,15	7	0,597	Sedang
Rata-Rata			0,647	Sedang

Masalah yang diajukan kepada mahasiswa untuk mengukur kemampuan menganalisis yaitu tentang hubungan antara keharusan masyarakat dalam menanggulangi pencemaran akibat penggunaan plastik sesuai dengan kandungan Q.S Luqman: 20. Mahasiswa dituntut untuk menemukan dan menguraikan konsep limbah plastik yang berdampak negatif terhadap kehidupan. Manusia sebagai khalifah dimuka bumi dituntut untuk mampu mengelola limbah dan tidak membuat kerusakan. Mahasiswa mampu mengaitkan dan menganalisis fenomena dalam kehidupan sehari-hari mengenai limbah plastik sebagai akibat tidak memperdulikan seruan Allah SWT tentang memelihara alam sebagai tanda syukur atas anugerah yang telah Allah SWT berikan sepenuhnya untuk kebutuhan dan kesejahteraan manusia sesuai Al-Qur'an surat Lukman ayat 20. Seperti yang dikemukakan oleh (Krathwohl dan Anderson, 2010) dimensi kognitif menganalisis melibatkan kemampuan pemecahan suatu masalah menjadi unit-unitnya serta menentukan keterkaitan antar unit untuk membentuk keterkaitan yang jelas. Selain itu, Wowo (2012) menyatakan bahwa pada kemampuan menganalisis dituntut untuk mampu memecahkan materi menjadi bagian-bagian pokok dan menggambarkan bagaimana bagian-bagian tersebut dihubungkan satu sama lain.

Sebagian mahasiswa belum optimal menganalisis kandungan surat Lukman yang dihubungkan masalah kerusakan lingkungan akibat ulah manusia. Ada juga mahasiswa yang menjawab hanya mengurai dari sudut materi limbah tanpa mengaitkan dengan ayat Al-Qur'an. Sebagaimana pernyataan Harahap (2018) bahwa kemampuan manusia dalam mendalami berbagai bidang keilmuan sekaligus memang terbatas. Maka dari itu, integrasi ilmu Al-Qur'an dan ilmu sains merupakan sesuatu yang sangat dibutuhkan saat ini agar dapat menjembatani ilmuwan bidang agama dan nonagama.

Dalam kemampuan berpikir yang mengukur kemampuan menganalisis ini, beberapa mahasiswa sudah mampu mengidentifikasi unsur yang paling penting dan relevan dengan permasalahan (Syahida dan Irwandi, 2012), tetapi sebahagian mahasiswa belum sampai pada tahap membangun keterkaitan dengan dengan ayat Al-Qur'an yang sesuai dari informasi yang telah diberikan (Gunawan dan Palupi, 2012). Mahasiswa sudah berusaha menganalisis fenomena atau materi yang dipelajari yang diintegrasikan solusikan

dengan ayat-ayat Al-Qur'an (Djudin dan Tanjungpura, 2011).

Pada soal yang mengukur kemampuan mengevaluasi, mahasiswa dituntut untuk menilai suatu kesimpulan. Sebagaimana menurut Widodo (2005) menilai termasuk kedalam dimensi kognitif mengevaluasi, karena membuat suatu pertimbangan berdasarkan kriteria dan standar yang ada.

Temuan pada soal yang mengukur dimensi kognitif mengevaluasi ini, diantaranya *n-gain* dimensi kognitif mengevaluasi lebih besar dibandingkan *n-gain* pada dimensi kognitif mencipta. Hal ini disebabkan sebagian mahasiswa pada saat *pretest* dan *posttest* mampu memberikan penilaian terhadap suatu informasi atau fenomena yang diberikan disertai penguatan dengan ayat-ayat Al-Qur'an. Dalam kemampuan berpikir tingkat tinggi jenjang mengevaluasi, mahasiswa sudah terarah pada tahap penilaian kesimpulan berdasarkan kriteria yang ada dengan tahapan penyelesaian masalah yang baik, yaitu memahami masalah dengan menerapkan informasi yang dikaitkan dengan ayat Al-Qur'an untuk pembuktian kesimpulan tersebut. Menurut Gunawan (2012), mengevaluasi mengarah pada kegiatan penilaian suatu fenomena tentang dampak limbah plastik (Karuniastuti, 2014) yang dapat dikaitkan dengan cara memberikan gagasan penyelesaian melalui proses berpikir merencanakan dan mengimplementasikan (Gunawan dan Palupi, 2012), sehingga mengarah pada penetapan sejauh mana suatu rencana berjalan dengan baik dan dihasilkan suatu penilaian yang sesuai kriteria.

Namun, beberapa masih kesulitan dalam mengungkapkan pandangan Islam terhadap penyelesaian masalah ini. Hal ini terjadi karena kurangnya ketelitian mahasiswa dalam menganalisis data dan kurangnya minat mahasiswa dalam menggali pengetahuan dari literasi lain, seperti sumber-sumber yang membahas tafsir ayat-ayat Al-Qur'an. Sehingga akan sulit untuk mengungkapkan pandangan Islam mengenai suatu fenomena jika tidak didukung oleh sumber yang tepat. Hubungan antara Al-Qur'an dan sains itu dinyatakan sebagai hubungan integrasi. Dalam hal ini Al-Qur'an dan sains saling berhubungan dalam sebuah penelitian, dimana hal itu ada dalam Al-Qur'an. Dengan kata lain Al-Qur'an menjadi dasar dalam sebuah penelitian yang dilakukan, kemudian sains yang bertugas untuk mengkaji lebih lanjut dari penyebabnya (Harahap, 2018).

Pada soal yang mengukur jenjang kognitif mencipta, mahasiswa dituntut untuk dapat menyusun rencana tindakan sederhana yang merujuk pada Al-Qur'an surat Lukman ayat 20 dan Ar-Rum ayat 41-42 dalam mengurangi limbah atau mengolah limbah menjadi lebih berguna. Temuan pada soal yang mengukur dimensi kognitif mencipta ini, *n-gain* yang diperoleh paling rendah 0,597. Hal ini berarti masih ada beberapa mahasiswa yang kurang mampu membuat generalisasi suatu ide atau cara pandang terhadap sesuatu dan

merancang suatu cara untuk menyelesaikan masalah (Krathwohl dan Anderson, 2010).

Berdasarkan analisis *n-gain*, dimensi kognitif mencipta, peningkatannya lebih rendah dibandingkan dimensi kognitif mengevaluasi dan menganalisis. Melalui kajian Al-Qur'an surat Ar-Rum, mahasiswa menyadari pentingnya memberikan solusi dan memberikan kontribusi pada penyelesaian penanggulangan limbah lingkungan. Mereka membuat proyek pengelolaan dan pengolahan limbah rumah tangga termasuk limbah plastik, secara berkelompok untuk beberapa lingkungan masyarakat. Pada dimensi kognitif mencipta ini, cara berpikir sebahagian besar mahasiswa sudah mengarah pada penyusunan bagian-bagian untuk membentuk suatu kesatuan yang fungsional dan menghasilkan suatu produk baru dengan mengorganisasikan beberapa unsur menjadi bentuk atau pola yang berbeda dari sebelumnya (Gunawan dan Palupi, 2012).

KESIMPULAN

Penerapan *e-module* polimer sintesis berbasis *green chemistry* pada pembelajaran dapat meningkatkan aktivitas peserta didik dalam menggali informasi untuk menyelesaikan masalah yang dikaitkan dengan nilai-nilai Islam. Peningkatan kemampuan berpikir tingkat tinggi yang meliputi kemampuan menganalisis, mengevaluasi, dan mencipta mencapai kategori sedang. Hal ini menunjukkan bahwa masih diperlukan latihan dan pendalaman dalam mengintegrasikan nilai-nilai Islam dalam pembelajaran sains.

DAFTAR PUSTAKA

- Afiyanti, Cahyono E, dan Haryani S. 2014. Keefektifan Inkuiri Terbimbing Berorientasi Green Chemistry Terhadap Keterampilan Proses Sains. Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia, 8(1): 1281–1288.
- Astuti. 2016. Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning Berbantuan TV-News Terhadap Kemampuan Analisis Siswa Pada Materi Bahan Kimia Kehidupan. UNNES Journal of Biology Education 5(2): 180–186.
- Badan Litbang dan Diklat Departemen Agama RI. 2009. Pelestarian Lingkungan Hidup (Tafsir Al-Qur'an Tematik) (4th ed.). Lajnah Pentashihan Mushaf Al-Qur'an, Jakarta.
- Djudin T, Tanjungpura. 2011. Menyisipkan Nilai-nilai Agama dalam Pembelajaran Sains: Upaya Alternatif Memagari Aqidah Siswa 1: 2–3.
- Erfan M, Ratu T. 2018. Pencapaian HOTS (Higher Order Thinking Skills) Mahasiswa Program Studi Pendidikan Fisika FKIP Universitas Samawa. Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi 4(2): 208–211.
- Fahrudin MFN, Subekti H, Anggaryani M. 2014. Implementasi Model Guided Inquiry untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Pada Materi Kalor dan Perpindahannya. Jurnal Pendidikan Sains E-Pensa 2(2): 278–283.

- Farida I. 2016. The Importance of Development of Representational Competence in Chemical Problem Solving Using Interactive Multimedia. *Proceeding of The Third International Seminar on Science Education*, 259–277. [Indonesia]
- Farida S. 2016. Pendidikan Karakter dalam Prespektif Islam. *Kabilah*, 1(1): 198–207.
- Gunawan I, Palupi AR. 2012. Taksonomi Bloom-revisi Ranah Kognitif. Badan Penerbit PGSD FIP IKIP PGRI.
- Harahap A. 2018. Integrasi Al-Qur'an dan Materi Pembelajaran Kurikulum Sains pada Tingkat Sekolah di Indonesia: Langkah Menuju Kurikulum Sains Berbasis Al-Qur'an. *Jurnal Penelitian Medan Agama*, 9(1), 21–46.
- Helsy I, Andriyani L. 2017. Pengembangan Bahan Ajar Pada Materi Kesesimbangan Kimia Berorientasi Multipel Representasi Kimia. *Jurnal Tadris Kimiya* 2(1): 104–108.
- Jensen JL, McDaniel MA, Woodard SM, dan Kummer TA. 2014. Teaching to the Test or Testing to Teach: Exams Requiring Higher Order Thinking Skills Encourage Greater Conceptual Understanding. *Educational Psychology Review* 26(2): 307–329.
- Karpin, Mahmudatussa'adah A. 2018. Pendekatan Pembelajaran Sains Berbasis Pemahaman Al-Qur'an Dalam Pembelajaran Kimia Makanan. *Jurnal Media Pendidikan, Gizi, dan Kuliner* 7(1): 33–43.
- Karpudewan M, Michael RW, Sinniah D. 2016. The Role of Green Chemistry Activities in Fostering Secondary School Students; Understanding of Acid–Base Concepts and Argumentation Skills. *Chem Educ Res Pract* 17(4): 893–901.
- Karuniastuti N. 2014. Bahaya Plastik Terhadap Kesehatan dan Lingkungan. *Forum Teknologi*, 3(1): 60–68.
- Krathwohl D, Anderson WL. 2010. Kerangka Landasan untuk Pembelajaran, Pengajaran, dan Asesmen (Alih bahasa oleh A. Prihantoro Ed.). Pustaka Pelajar, Yogyakarta
- Mayasari T, Kadarohman A, Rusdiana D, Kaniawati I. 2016. Apakah Model Pembelajaran Problem Based Learning dan Project Based Learning Mampu Melatihkan Keterampilan Abad 21? *Jurnal Pendidikan Fisika dan Keilmuan (JPFK)* 2(1): 48–55.
- Nugraha A, Subarkah CZ, Sari. 2015. Penggunaan E-Module Pembelajaran pada Konsep Sifat Koligatif Larutan untuk Mengembangkan Literasi Kimia Siswa. *Prosiding Simposium Nasional Inovasi dan Pembelajaran Sains*, 201–204. [Indonesia]
- Nugroho A. 2008. Biologi, Sains, Lingkungan dan Pembelajarannya menuju Pembangunan Karakter. In *Seminar Nasional VIII Pendidikan Biologi* (p. 304). Surakarta.
- Nurzaman. 2017. The Use of Problem-Based Learning Model to Improve Quality Learning Students Morals. *Journal of Education and Practice* 8(9): 234–245.
- Pantiwati, Y. 2015. Strategi Pembelajaran, Self Assessment, dan Metakognisi dalam Pembelajaran Sains. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Biologi*. Maret 2020, 677–685. [Indonesia]
- Perinpasingam S, Thivilojana P. 2014. Development of a Science Module through Interactive Whiteboard. *Canadian Center of Science and Education* 6(3): 31.
- Pratomo H, dan Rohaeti E. 2011. Bioplastik Nata De Cassava Sebagai Bahan Edible Film Ramah Lingkungan. *Jurnal Penelitian Saintek* 16(2): 172–190.
- Putra KWB, Wirawan IMA, Pradnyana GA. 2017. Pengembangan E-Modul Berbasis Model Pembelajaran Discovery Learning pada Mata Pelajaran “Sistem Komputer” untuk Siswa Kelas X Multimedia SMK Negeri 3 Singaraja. *Jurnal Pendidikan Teknologi Dan Kejuruan* 14(1): 40–49.
- Rahayu S. 2017. Mengoptimalkan Aspek Literasi Dalam Pembelajaran Kimia Abad 21. In *Prosiding Seminar Nasional Kimia UNY 2017*. [Indonesia]
- Rahmawati RD, Bakhtiar N. 2018. Pembelajaran IPA Berbasis Integrasi Islam-Sains pada Pokok Bahasan Penciptaan Alam Semesta dan Tata Surya. *Journal of Natural Science and Integration* 1(2): 195–212.
- Ricardo A. 2016. Pelaksanaan Pengendalian Kerusakan Lingkungan Sebagai Akibat Pertambangan Emas Ilegal di Sungai Menyuke Kabupaten Landak, Kalimantan Barat. *Fakultas Hukum Universitas Atma Jaya Yogyakarta*: 1–10.
- Rizki M, Irwandi D, Bahriah ES. 2016. Pengembangan Buku Suplemen Kimia Berbasis Sains Teknologi Masyarakat pada Materi Kimia Polimer. *Jurnal Tadris Kimiya* 1(95).
- Schultz DH, Cole MW. 2016. Higher Intelligence is Associated with Less Task-Related Brain Network Reconfiguration. *Journal of Neuroscience* 36(33): 8551–8561.
- Setyarini M, Liliyasi, Kadarohman A, dan Martoprawiro MM. 2017. Efektivitas Pembelajaran Stereokimia Berbasis Visualisasi 3D Molekul untuk Meningkatkan Kemampuan Spasial. *Jurnal Cakrawala Pendidikan* 36(1): 91–101.
- Shamuganathan S, dan Karpudewan M. 2017. Science Writing Heuristics Embedded in Green Chemistry: a Tool to Nurture Environmental Literacy Among Pre-University Students. *Chem Educ Res Pract* 18(2): 386–396.
- Sharma SK, Chaudhary A, Singhc RV. 2008. Gray Chemistry Verses Green Chemistry: Challenges and Opportunities. *Rasayan Journal of Chemistry Chemistry* 1(1): 68–92.
- Smita TFM. 2012. Green Chemistry: a Tool in Pharmaceutical Chemistry. *NHL Journal of Medical Sciences* 1(1): 367–377.
- Subarkah CZ, Qolbi AN, Irwansyah FS, Darmalaksana W, Mahmud M. 2017. Developing E-Module Based on Islamic Values Developing E-Module Based on Islamic Values. In *International Conference on Sociology Education (ICSE)* (Vol. 2, pp. 190–194). Science and Technology Publications, Lda. <https://doi.org/10.5220/0007095201900194>
- Subarkah CZ, Rahmawati SgR, Dalli A. 2016. Internalizing Islamic Values in Electrochemistry Learning. *Jurnal Pendidikan Islam* 2(2): 270. <https://doi.org/10.15575/jpi.v2i2.790>
- Sudarmin. 2013. Kemampuan Generik Sains Kesadaran Tentang Skala Sebagai Wahana Mengembangkan Praktikum Kimia Organik Berbasis Green Chemistry. *Universitas Negeri Semarang*, 20(April), 18–24.
- Sugiyono. 2009. Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R dan D. Alfabeta, Bandung.
- Syahida A, Irwandi D. 2012. Analisis Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi pada Soal Ujian Nasional Kimia. *Center For Science Education* 7(1): 77–87.

- Syamsurizal, Haryanto, Chairani N. 2015. Pengembangan E-Modul Berbasis Keterampilan Proses Sains Pada Materi Kesetimbangan Kimia untuk Tingkat SMA. Prosiding SEMIRATA 2015 Bidang MIPA BKS-PTN Barat Universitas Tanjungpura, Pontianak, 655–661. [Indonesia]
- Wardencki W, Curylo J, dan Namiesnik J. 2005. Green Chemistry-Current and Future Issues. *Polish Journal of Environmental Studies* 14(4): 389–395. <http://www.pjoes.com/pdf/14.4/389-395.pdf>
- Warsita B. 2008. *Teknologi Pembelajaran: Landasan dan Aplikasinya*. PT Rineka Cipta Jakarta.
- Wowo SK. 2012. *Taksonomi Kognitif*. Remaja Rosdakarya, Bandung.
- Yusuf I, Widyaningsih SW, dan Purwati D. 2015. Pengembangan Perangkat Pembelajaran Fisika Modern Berbasis Media Laboratorium Virtual Berdasarkan Paradigma Pembelajaran Abad 21 dan Kurikulum 2013. *Pancaran* 4(2): 189–200.