



Tersedia online di EDUSAINS
Website: <http://journal.uinjkt.ac.id/index.php/edusains>
EDUSAINS,14(1), 2022, 50-62



Research Artikel

**PENGEMBANGAN E-MODUL KIMIA KOLOID BERORIENTASI
CHEMOENTREPRENURSHIP (CEP) BERBANTUAN 3D PAGE FLIP
PROFESSIONAL**

***THE DEVELOPMENT OF A CHEMOENTREPRENURSHIP (CEP) ORIENTED
COLLOID CHEMISTRY E-MODULE ASSISTED BY 3D PAGE FLIP PROFESSIONAL***

Herdini¹, Maria Erna^{2*}, dan Nursya Alma Indah³

^{1,2,3} Program Studi Pendidikan Kimia, FKIP Universitas Riau, Indonesia

mariaerna@lecturer.unri.ac.id

Abstract

The development of a chemoentrepreneurship (CEP) oriented Colloidal Chemistry E-Module assisted by 3D Page Flip Professional (3D PFP) is important to with produce students teaching material products that are related to their daily life environment and can stimulate students to create economically valuable and independent products. . To produce a very valid E-Module product, the user response is very good and it looks very attractive, research and development (R&D) is carried out with a 4-D model (Define, Design, Develop and Disseminate). The results of the validity of material and media experts on the developed E-Module are 95.54% and 95.5%, respectively, with a very valid category. The results of the limited test, namely a one-on-one test on 3 students, obtained information that the E-Module needed to be revised. While the user test results from 3 chemistry teachers obtained an average questionnaire score of 94% with very good criteria. Then the results of a limited test of 30 students obtained an average score of 88% with very interesting criteria. The resulting CEP-oriented E-Module products assisted by 3D PFP are expected to increase students' entrepreneurial interest.

Keywords: chemoentrepreneurship; colloid chemistry; E-Module; Validity.

Abstrak

Pengembangan E-Modul Kimia Koloid berorientasi chemoentrepreneurship (CEP) berbantuan 3D Page Flip Professional (3D PFP) penting dilakukan untuk menghasilkan peserta didik produk bahan ajar yang berhubungan dengan lingkungan kehidupan sehari-hari dan dapat menstimulus peserta didik untuk membuat produk bernilai secara ekonomis dan mandiri. Untuk menghasilkan produk E-Modul yang sangat valid, respon pengguna sangat baik dan tampilannya sangat menarik dilakukan penelitian dan pengembangan (R&D) dengan model 4-D (Define, Design, Develop dan Disseminate). Hasil validitas ahli materi dan media terhadap E-Modul yang dikembangkan berturut-turut adalah 95,54% dan 95,5% dengan kategori sangat valid. Hasil uji terbatas yaitu uji satu-satu terhadap 3 orang peserta didik diperoleh informasi bahwa E-Modul perlu direvisi. Sedangkan hasil uji pengguna dari 3 orang guru kimia diperoleh skor rata-rata angket sebesar 94% dengan kriteria sangat baik. Kemudian hasil uji terbatas terhadap 30 orang peserta didik diperoleh skor rata-rata angket sebesar 88% dengan kriteria sangat menarik. Produk E-Modul berorientasi CEP berbantuan 3D PFP yang dihasilkan diharapkan dapat meningkatkan minat kewirausahaan peserta didik.

Kata Kunci: chemoentrepreneurship; E-modul, kimia koloid; validitas.

Permalink/DOI: <http://doi.org/10.15408/es.v13i2.23648>

How To Cite: Herdini, Erna, M., Indah, N.A. (2022). Pengembangan E-Modul Kimia Koloid Berorientasi Chemoentrepreneurship (CEP) Berbantuan 3D Page Flip Professional. *EDUSAINS*, 14 (1) : 50-62.

*Corresponding author

Received: 17 December 2021; Revised: 09 June 2022; Accepted: 25 July 2022

EDUSAINS, p-ISSN 1979-7281 e-ISSN 2443-1281

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

PENDAHULUAN

Tantangan pada abad -21 merupakan dinamika pertumbuhan ilmu pengetahuan, teknologi dan sosial terjadi dengan sangat cepat dalam segala aspek tatanan kehidupan (Kimianti and Prasetyo, 2019). Salah satu perubahan yang tidak dapat diprediksi oleh manusia yaitu adanya pandemi covid-19. Tuntutan perubahan sistem pembelajaran pada masa pandemi Covid-19 menjadi tantangan bagi pendidik untuk mampu menerapkan teknologi dalam pembelajaran agar pembelajaran jarak jauh dapat dilakukan secara efektif dan menyenangkan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Haka, Majid, & Pahrudin (2021) bahwa kemajuan teknologi informasi dan komunikasi yang semakin pesat dapat memfasilitasi kegiatan pembelajaran disekolah sebagai media interaktif. Ketercapaian hasil pembelajaran sangat dipengaruhi oleh beberapa faktor, salah satu unsur penting dalam proses pembelajaran adalah bahan ajar. Bentuk bahan ajar yang akan dikembangkan pada penelitian ini adalah E-Modul. Laili, Ganefri, & Usmeldi (2019) menyatakan bahwa penyusunan E-Modul dilakukan secara sistematis dan menyesuaikan kemampuan usia peserta didik agar tidak membingungkan peserta didik dalam memahami materi. Selain itu, penggunaan E-Modul dapat disesuaikan dengan kondisi peserta didik sehingga tidak dibatasi oleh tempat dan waktu.

Karakteristik yang dimiliki oleh E-Modul tidak berbeda jauh dengan karakteristik modul. Perbedaan yang mencolok secara fisik yaitu dari cara membacanya. Depdiknas (2017) menjelaskan E-Modul memiliki karakteristik *self instructional* (memfasilitasi pembelajaran mandiri); *self contained* (memuat seluruh materi); *stand alone* (tidak bergantung pada bahan ajar lain); adaptif; *user friendly* (mudah digunakan); disampaikan menggunakan suatu media berbasis komputer; memanfaatkan berbagai fungsi media elektronik sehingga disebut multimedia dan

memanfaatkan berbagai fitur yang ada pada aplikasi.

Ratumanan dan Rosmiati (2019) mengemukakan bahwa modul adalah sebuah buku yang ditulis dengan tujuan agar peserta didik dapat belajar secara mandiri tanpa atau dengan bimbingan guru. Sebuah modul akan bermakna jika peserta didik dapat dengan mudah menggunakannya. Oleh karena itu, modul harus menggambarkan kompetensi dasar yang akan dicapai oleh peserta didik dan disajikan menggunakan bahasa yang baik dan menarik, dan dilengkapi dengan ilustrasi.

Sriwahyuni, Risdianto, & Johan (2019) menyatakan E-Modul sebagai bahan belajar dapat dijadikan sebagai media interaktif dalam proses pembelajaran. Penyajian E-Modul yang dilakukan pada penelitian ini dapat memuat teks, gambar, audio visual, video dan multimedia interaktif lainnya dengan tampilan efek *flipbook* dan penyajian dengan efek *3D* menggunakan aplikasi *3D Page Flip Professional (3D PFP) (software 3D Pageflip Co.,Ltd, 2012)*.

E-Modul berorientasi CEP pada materi koloid perlu dikembangkan agar memudahkan guru dalam kegiatan pembelajaran dan sebagai sumber belajar bagi peserta didik untuk membangun sendiri pengetahuannya secara mandiri E-Modul yang dikembangkan pada penelitian ini menginternalisasikan nilai-nilai *entrepreneurship* melalui pendekatan CEP, yaitu peserta didik digiring wawasan pengetahuan ilmu kimia nya untuk dimanfaatkan pada kegiatan kewirausahaan. Kelebihan Pendekatan *CEP* pada mata pelajaran kimia akan lebih menyenangkan dan memberi kesempatan siswa untuk mengoptimalkan potensinya agar menghasilkan suatu produk (Murachman, B, dalam Supartono, 2006). (Sunarya, Supartono, & Sumarti, 2018) menyatakan melalui pendekatan CEP kegiatan pembelajaran bukan hanya membimbing peserta didik untuk menerima ilmu pengetahuan, tetapi juga membekali keterampilan kepada peserta didik

untuk mengaplikasikan pembelajaran menghasilkan suatu produk yang bernilai ekonomis. Josia (2017) menyatakan bahwa modul berorientasi CEP adalah modul pembelajaran yang mengintegrasikan ilmu kimia dengan konsep kewirausahaan. Materi yang dipelajari peserta didik dapat diterapkan untuk mengolah suatu bahan menjadi produk yang bernilai ekonomis sehingga dapat menumbuhkan minat dan inspirasi berwirausaha melalui proses pembelajaran.

Hasil wawancara dengan guru-guru kimia di Pekanbaru diperoleh informasi bahwa guru mengalami kesulitan dalam mengelola jam pelajaran. Pokok bahasan koloid dianggap sebagai pokok bahasan yang hanya memuat teori-teori saja diantaranya seperti jenis-jenis koloid, sifat-sifat koloid dan pembuatan koloid sehingga lebih diutamakan pada pokok bahasan yang lebih rumit. Akibatnya, pokok bahasan koloid tidak tersampaikan seluruhnya kepada peserta didik dan keterkaitan materi pada kebermanfaatannya dalam kehidupan sehari-hari jarang dihubungkan oleh guru melalui kegiatan *entrepreneurship*.

Wibowo (2018) menyatakan bahwa pembelajaran kimia dapat dikaitkan langsung dengan berbagai objek yang bermanfaat dalam kehidupan sehari-hari dan perlu disertai dengan upaya terus-menerus untuk mencari dan menemukan pendekatan pembelajaran yang unggul, mampu memotivasi belajar peserta didik dan mengembangkan *life skill* (kecakapan hidup) yang selalu diperlukan oleh setiap orang dimanapun ia berada dalam kehidupan bermasyarakat dan apapun profesinya. Untuk mewujudkan pernyataan tersebut diperlukan pembelajaran kimia yang menarik serta memupuk daya kreasi dan inovasi peserta didik, salah satunya melalui pendekatan pembelajaran berorientasi CEP.

Materi Kimia Koloid dipilih sebagai objek pada penelitian ini karena konsepnya banyak ditemukan dilingkungan kehidupan sehari-hari, seperti konsep klasifikasi sistem koloid berdasarkan jenis dan sifat koloid,

koloid liofil dan koloid liofob, pembuatan koloid.

Telah banyak penelitian yang telah dilakukan dalam upaya menyediakan bahan ajar yang berorientasi CEP, seperti pengembangan buku siswa berorientasi CEP pada materi Ikatan Kimia oleh Hamidah dan Kamaludin (2018), pengembangan modul Larutan Penyangga berorientasi CEP oleh Ita Masithoh (2015), Pengembangan Modul Pembelajaran Kimia Bervisi Sets Berorientasi CEP pada materi Asam Basa oleh Agus Prayitno (2016). Produk E-Modul yang dihasilkan dari penelitian ini menuangkan materi koloid dengan kehidupan nyata yang ada disekitar lingkungan peserta siswa. Gambar dan video dalam E-Modul disajikan hasil eksperimen yang sederhana dan dapat diulang oleh peserta didik baik dirumah maupun di sekolah. Temuan penelitian ini menghasilkan E-Modul Kimia Koloid berorientasi CEP berbantuan 3D PFP sesuai dengan karakter peserta didik, valid dan menarik dalam pembelajaran untuk menstimulus minat kewirausahaan peserta didik dari tingkat sekolah menengah atas. Penelitian ini sangat penting dilakukan agar guru-guru kimia di Pekanbaru dapat menerapkan E-Modul dalam proses belajar pembelajaran.

Perkembangan sains teknologi dan arus globalisasi yang cepat mendorong sekolah-sekolah untuk terus berbenah (Turiman et al., 2012). Kegiatan pembelajaran yang dilaksanakan sebisa mungkin memacu peserta didik untuk mengembangkan pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan di dunia kerja (Robles, 2012). Perubahan kurikulum, perbaikan sarpras, penerapan berbagai model pembelajaran, serta aplikasi teknologi dalam pembelajaran digunakan untuk mendukung capaian pembelajaran (Kivunja, 2014). Harapannya, lulusan yang dihasilkan mampu menguasai bermacam-macam skills yang diperlukan di abad 21 salah satunya adalah kreativitas (Chu et al., 2017; de Ridder et al., 2014; ŽivkoviE, 2016).

Dari berbagai skills abad 21 yang dipaparkan, penulis berfokus pada kreativitas sebagai kajian utama di dalam artikel. Kreativitas dipandang sebagai kecakapan penting dalam kehidupan dan sangat dibutuhkan dalam dunia kerja (Ramdani & Artayasa, 2020). Seseorang yang memiliki kreativitas mampu untuk mencipta, berpikir secara divergen, berbeda dan bernilai (Wu & Wu, 2020). Secara umum bidang-bidang pekerjaan yang ada, memerlukan pekerja yang kreatif. Oleh karena itu, kreativitas perlu untuk dilatih dan dikembangkan melalui proses pembelajaran. Pendidik di sekolah perlu untuk menyiapkan kegiatan-kegiatan yang mendukung siswa untuk mengembangkan kreativitasnya.

Upaya mengembangkan kreativitas siswa dapat diterapkan pada bermacam-macam mata pelajaran di sekolah. Beberapa contoh adalah seni (musik, lukis, tari, & kria), bahasa, sosial, dan sains. Muatan-muatan yang dipelajari di mata pelajaran ini dapat dikemas untuk mendukung siswa dalam berkreasi. Pada pelajaran sains, materi yang dipelajari berkaitan dengan fenomena-fenomena alam, sebab akibat, dan melibatkan prosedur ilmiah. Pembelajaran sains bersifat terpadu dan di dalamnya terdapat materi biologi, kimia, fisika, bumi dan antariksa. Dalam mempelajari lebih pada proses inkuiri, learning by doing, empirik, dan metode ilmiah. Pendekatan yang digunakan bisa melibatkan multidisiplin ilmu semisal sains, teknologi, engineering, mathematic (STEM). Model seperti PBL dan PjBL yang melibatkan problem kompleks sering diterapkan dalam pembelajaran sains. Dengan demikian, proses berpikir secara kreatif sangat diperlukan dan sekaligus dapat dikembangkan.

Kreativitas masih menjadi topik yang menarik bagi para peneliti bidang pendidikan. Berbagai kajian untuk meningkatkan kreativitas siswa melalui usulan dan inovasi pedagogi masih terus dilakukan. Saat ini kurikulum persekolahan disusun untuk mengembangkan kreativitas siswa (Chen et al.,

2019; Shively et al., 2018). Penguatan kreativitas dimulai sejak pendidikan dasar sampai perguruan tinggi dengan hirarki yang semakin kompleks. Penelitian banyak dilakukan untuk menemukan prosedur pembelajaran yang mampu meningkatkan kreativitas secara efektif.

Penting untuk memberikan informasi kepada pendidik mengenai penelitian-penelitian yang berhubungan dengan kreativitas siswa. Informasi yang diperoleh dapat dipakai untuk membuat kebijakan atau inovasi dalam pembelajaran. Akan tetapi, hasil-hasil penelitian belum dikumpulkan dan dikemas secara sistematis serta dianalisis secara mendalam. Artikel ini dibuat untuk mengakomodasi kebutuhan informasi yang berhubungan dengan melatih kreativitas dalam pembelajaran.

Ruang lingkup pembelajaran sains tidak hanya dipelajari pada jenjang tertentu, tetapi setiap jenjang pendidikan baik pada pendidikan dasar, menengah dan pendidikan tinggi mempelajari sains. Ruang lingkup penelusuran artikel tidak terbatas pada jenjang tertentu. Penelusuran lintas jenjang ini bertujuan agar diperoleh informasi yang komprehensif mengenai domain kreativitas, trend penelitian, dan teknik analisis data yang digunakan disetiap jenjang pendidikan.

SLR ini berfokus pada penelitian-penelitian bidang pembelajaran sains pada topik kreativitas. Artikel yang diambil berasal dari data base bereputasi internasional selama sepuluh tahun terakhir. Analisis dikerucutkan pada domain dari kreativitas, pola dan trend penelitian bidang kreativitas, serta bentuk-bentuk pembelajaran sains yang mendukung kreativitas siswa. Hasil penelitian bermanfaat bagi praktisi pendidikan sains sebagai sumber informasi, membuat kebijakan, dan berinovasi dalam mengembangkan kreativitas siswa.

Pertanyaan penelitian atau *Research Question (RQ)* yang diajukan oleh tim peneliti adalah; RQ1: Bagaimana definisi dan ranah kreativitas pada pembelajaran sains yang

sudah diteliti?; RQ2: Bagaimana pola dan tren penelitian mengenai kreativitas pada pembelajaran sains?; dan RQ3: Bagaimana metode penelitian yang digunakan dalam penelitian mengenai kreativitas khususnya pembelajaran sains?. Kajian dilakukan untuk memetakan artikel-artikel penelitian yang membahas tentang topik kreativitas khususnya bidang pembelajaran sains, meliputi aspek domain, metode penelitian, dan tren penelitian.

METODE

Jenis penelitian ini adalah penelitian *Research and Development* (R&D) dengan model 4-D yang terdiri dari tahapan *Define* (pendefinisian), *Design* (perancangan), *Develop* (pengembangan) dan *Disseminate* (penyebaran) (Sugiyono, 2019). Pengembangan produk yang dilaksanakan pada penelitian ini hanya sampai pada tahap *Develop* (pengembangan).

Pada tahap *define* dilakukan mengidentifikasi permasalahan yang dihadapi dalam pembelajaran yaitu meliputi analisis ujung depan, analisis peserta didik dan analisis tugas. Tahap *design* merupakan tahapan merancang draf E-Modul Kimia Koloid berorientasi CEP, instrumen lembar validasi dan lembar respon angket guru dan peserta didik. Sedangkan tahap *develop* merupakan tahap merealisasikan draft E-Modul yang telah dikonstruksi pada tahap sebelumnya untuk dinilai oleh 4 orang validator yaitu 2 orang ahli materi dan 2 orang ahli materi. E-Modul yang telah dinyatakan valid selanjutnya dilakukan uji coba terbatas yang terdiri dari uji coba satu-satu, uji coba respon guru dan uji coba skala kecil respon peserta didik.

Data yang diperoleh dari hasil uji validasi oleh ahli media dianalisis menggunakan skala *likert* dengan skala poin 1 sampai 5 ditunjukkan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Kategori penilaian skala *likert* validasi

Skala Penilaian	Pernyataan Sikap
5	Sangat Baik
4	Baik
3	Cukup Baik
2	Tidak Baik
1	Sangat Tidak Baik

Setelah jumlah data dari validator langkah selanjutnya adalah menentukan rata-rata penilaian persentase oleh validator menggunakan rumus:

$$\text{Hasil} = \frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimum}} \times 100\%$$

Persentase yang diperoleh dari perhitungan dikategorikan berdasarkan kategori validitas E-Modul ditunjukkan dalam Tabel 2.

Tabel 2. Kriteria Persentase Tingkat Kevalidan Produk

Persentase (%)	Keterangan
80,00-100	Sangat Baik/Sangat Valid/Sangat Layak
60,00-79,99	Baik/Valid/Layak
40,00-59,00	Cukup Baik/Cukup Valid/Cukup Layak
20,00-39,99	Kurang Baik/Kurang Valid/Kurang Layak
0,00-19,99	Tidak Baik/Tidak Valid/Tidak Layak

E-Modul yang telah dinyatakan valid selanjutnya dilakukan uji coba terbatas untuk mengetahui persentase respon guru dan peserta didik terhadap E-Modul yang dikembangkan. Penilaian angket respon uji coba menggunakan skala *likert* berbentuk pilihan dengan lima rentang penilaian dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Kategori Penilaian Respon Guru

Skor	Pernyataan Sikap
5	Sangat Setuju (SS)
4	Setuju (S)
3	Kurang Setuju (KS)
2	Tidak Setuju (TS)
1	Sangat Tidak Setuju (STS)

Persentase yang diperoleh dari perhitungan dikategorikan berdasarkan kategori persentase kriteria respon guru dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Persentase Kriteria Respon Guru

Persentase	Kriteria Respon
81 - 100%	Sangat Baik
61 - 80%	Baik
41 - 60%	Kurang Baik
21 - 40%	Tidak Baik
0 - 20%	Sangat Tidak Baik

Persentase kriteria kemenarikan peserta didik dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Persentase kriteria kemenarikan peserta didik

Persentase	Kategori Kemenarikan
81 - 100%	Sangat Menarik
61 - 80%	Menarik
41 - 60%	Kurang Menarik
21 - 40%	Tidak Menarik
0 - 20%	Sangat Tidak Menarik

RESULTS AND DISCUSSION

Produk yang dihasilkan dari penelitian pengembangan ini adalah E-Modul berorientasi CEP berbantuan aplikasi 3D PFP pada materi Kimia Koloid yang telah melewati tahap validasi oleh para ahli materi dan ahli media dan telah di uji respon dan kemenarikan oleh guru dan peserta didik. Materi Kimia Koloid menjadi objek pada penelitian ini karena banyak produk kimia berbasis konten materi tersebut yang dapat meningkatkan minat kewirausahaan peserta didik. E-Modul berorientasi CEP perlu dikembangkan agar memudahkan guru dalam kegiatan pembelajaran dan sebagai sumber belajar bagi peserta didik untuk membangun sendiri pengetahuannya secara mandiri. Untuk itu sangat penting untuk dilakukan penelitian pengembangan menginternalisasikan nilai-nilai *entrepreneurship* melalui E-Modul menjadi solusi yang ditawarkan untuk membantu guru dalam memfasilitasi pembelajaran mandiri kepada peserta didik. Sejalan dengan kemajuan teknologi dan informasi khususnya dalam dunia pendidikan.

Adapun hasil proses pengembangan E-Modul berorientasi CEP pada materi kimia koloid adalah sebagai berikut:

Tahap Pendefinisian (*Define*)

Hasil analisis ujung depan diperoleh informasi yaitu berdasarkan wawancara dengan 3 orang guru kimia yaitu guru MAN 1, MAN 3 dan SMAN 5 Pekanbaru. Hasil wawancara diperoleh informasi bahwa guru-guru kesulitan dalam mengelola jam pelajaran, terutama pada materi Kimia Koloid karena guru banyak menggunakan waktu jam pelajaran pada materi sebelumnya seperti larutan asam-basa, larutan penyangga dan hidrolisis, kelarutan dan hasil kali kelarutan sehingga jam pelajaran yang dipakai untuk mengajarkan materi koloid menjadi berkurang. Selain itu, dalam pelaksanaan pembelajaran guru masih jarang mengaitkan materi pada pemanfaatannya dalam kehidupan sehari-hari terutama melalui kegiatan *entrepreneurship*. Maulina, Nazar, & Hanum (2019) juga menyatakan berdasarkan observasi yang dilakukan disekolah, guru jarang mengaitkan kimia koloid dengan lingkungan disekitar. Padahal berdasarkan karakteristik yang dimiliki kimia koloid sebagian besar dapat diaplikasikan dengan kehidupan sehari-hari, tetapi tidak banyak peserta didik yang menyadari karena sebagian besar pemahaman konsep yang dimiliki oleh peserta didik belum maksimal.

Sedangkan hasil analisis peserta didik pada penelitian ini merupakan subjek yang memiliki rentang usia 16-18 tahun yang telah mendekati efisiensi intelektual yang maksimal, namun karena kurangnya pengalaman sehingga membatasi pengetahuan dan kecakapannya untuk memanfaatkan apa yang diketahui (Sujiono dan Yuliani, 2008). Pada saat mempelajari materi koloid, peserta didik diharapkan dapat memberikan tanggapan, komentar dan saran terhadap E-Modul yang dikembangkan. Menurut teori belajar Piaget taraf berpikir anak usia tersebut pada tahapan perkembangan operasional formal (intelektual) yaitu anak sudah mampu berpikir secara kritis dan menyimpulkan informasi yang tersedia. Analisis peserta didik bertujuan untuk mengetahui kebutuhan peserta didik akan E-

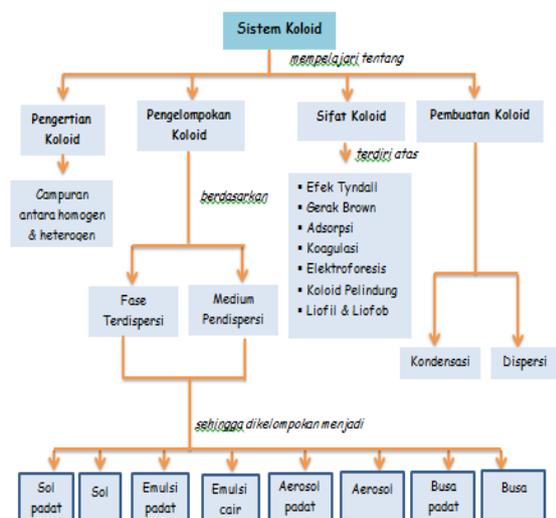
Modul berorientasi CEP berbantuan aplikasi *3D page flip professional* yang dapat disesuaikan dengan kebutuhan guru dan peserta didik. Hasil analisis tugas antara lain menghasilkan beberapa analisis sebagai berikut:

a) Analisis Struktur Isi

Analisis struktur isi dilakukan untuk menganalisis isi materi kimia koloid yang sesuai dengan peserta didik dikelas XI SMA, Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD). Isi materi yang ada dalam E-Modul dirancang berdasarkan urutan materi berdasarkan fakta, konsep, prosedur dan metakognisi. Hal ini dilakukan agar peserta didik terstimulasi untuk berpikir tingkat tinggi, belajar lebih baik dan memiliki keterampilan mengeksplor sendiri ilmu kimia koloid secara mandiri sehingga kreatif menghasilkan produk-produk kimia yang dapat digunakan dalam kehidupan sehari-hari dan diharapkan dapat meningkatkan minat kewirausahaan peserta didik.

b) Analisis Konsep

Analisis konsep dilakukan untuk mengidentifikasi konsep-konsep materi yang penting disajikan dalam E-Modul berorientasi *Chemoentrepreneurship*. Hasil dari analisis konsep yang telah dilakukan adalah peta konsep dari materi koloid yang dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Peta Konsep Materi Koloid

c) Analisis Prosedural

Hasil analisis prosedural dilakukan untuk mengidentifikasi tahap-tahap penyelesaian tugas. Adapun tahapan penyelesaian tugas yang digunakan dalam E-Modul berorientasi *chemoentrepreneurship* meliputi tahapan konstruktivisme (*constructivism*), penemuan (*inquiry*), bertanya (*questioning*), masyarakat belajar (*learning community*), pemodelan (*modelling*), refleksi (*reflection*) dan penilaian autentik (*authentic assesment*).

d) Perumusan Tujuan

Perumusan tujuan dilakukan untuk merumuskan tujuan pembelajaran berdasarkan Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK) dan Kompetensi Dasar (KD) sesuai kurikulum 2013.

Tahap Perancangan (Design)

Tahap *design* menghasilkan rancangan awal E-Modul, lembar validasi E-Modul dan angket respon pengguna (guru dan peserta didik). Hasil tahapan *design* E-Modul sebagai berikut:

1. Rancangan Awal E-Modul

Rancangan awal E-Modul berupa *story board* dapat dilihat pada lampiran. Rancangan awal E-Modul berorientasi *chemoentrepreneurship* pada pokok bahasan koloid yang dikembangkan memuat struktur E-Modul sesuai dengan panduan praktis penyusunan E-Modul (Depdiknas, 2017) yang meliputi:

a) Judul

Judul E-Modul menggambarkan materi yang akan dituangkan dalam identitas E-Modul. Judul E-Modul dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Judul-judul E-Modul

Judul Modul	E-Modul Koloid berorientasi <i>Chemoentrepreneurship</i>
1	Sistem koloid dan jenis-jenis koloid
2	Sifat-sifat koloid
3	Koloid liofil dan koloid liofob
4	Pembuatan koloid

- b) Petunjuk menggunakan E-Modul
Petunjuk menggunakan E-Modul bertujuan untuk mengarahkan peserta didik dalam mengoperasikan E-Modul melalui aplikasi *3D Page flip professional*.
- c) Petunjuk mempelajari E-Modul
Petunjuk mempelajari E-Modul bertujuan untuk mengarahkan peserta didik belajar secara terperinci dalam menyelesaikan materi pembelajaran koloid
- d) Glosarium
Glosarium memuat definisi berdasarkan abjad mengenai pengertian yang berkaitan istilah-istilah yang terdapat pada pokok bahasan koloid.
- e) Kompetensi Dasar (KD) dan Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)
KD dan IPK memuat perilaku yang dapat diukur untuk menunjukkan ketercapaian kompetensi dasar peserta didik setelah mempelajari materi Koloid dengan menggunakan E-Modul berorientasi *chemoentrepreneurship* berbantuan *3D page flip professional* pada pokok bahasan koloid.
- f) Tujuan Pembelajaran
E-Modul sesuai karakteristiknya juga harus memuat tujuan pembelajaran yang dibuat berdasarkan kompetensi dasar.
- g) Materi E-Modul
Materi E-Modul dibuat berdasarkan peta konsep koloid yang berpedoman pada kompetensi dasar dan indikator pencapaian kompetensi.
- h) Aktivitas Peserta Didik dalam E-Modul
Selain sebagai bahan ajar yang berisi materi Koloid, E-Modul ini memuat kegiatan yang mengajak peserta didik untuk melakukan pengamatan dari kehidupan sehari-hari yang berkaitan dengan materi dan memuat kegiatan yang mengajak peserta didik memanfaatkan aplikasi koloid dalam kehidupan sehari-hari untuk menghasilkan produk yang bermanfaat dan bernilai ekonomis melalui kegiatan *chemoentrepreneurship*.

- i) Soal Latihan, Evaluasi dan Kunci Jawaban
Soal latihan dan evaluasi bertujuan untuk mengukur pencapaian hasil belajar dari modul yang dikembangkan. Kunci jawaban sebagai penilaian mandiri untuk peserta didik agar bisa belajar mandiri dengan kemampuan dan kecepatan masing-masing.

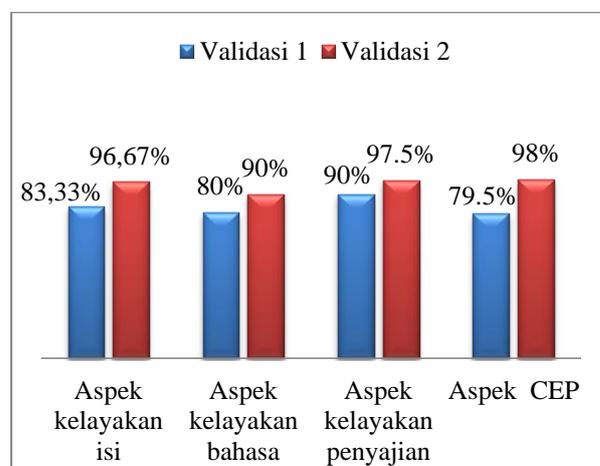
j) Daftar Pustaka E-Modul
Daftar pustaka dan pengembangan E-Modul ini merujuk pada berbagai literatur yang relevan untuk tercapainya kriteria valid.

- j) Daftar Pustaka E-Modul

Daftar pustaka dan pengembangan E-Modul ini merujuk pada berbagai literatur yang relevan untuk tercapainya kriteria valid.

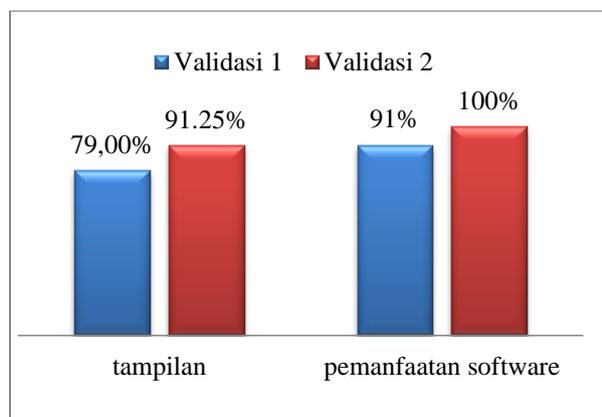
Tahap Pengembangan (*Develop*)

Hasil penilaian E-Modul yang telah dilakukan validator materi Kimia Koloid berdasarkan aspek kelayakan isi, aspek kelayakan bahasa, aspek kelayakan penyajian dan aspek CEP, dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Nilai E-Modul Berdasarkan Validasi Ahli Materi

Berdasarkan Gambar 2, terlihat bahwa validasi kedua produk E-Modul yang dikembangkan telah dinyatakan sangat valid. Terlihat dari penilaian kelayakan E-modul dari aspek isi, bahasa, penyajian dan *chemoentrepreneurship* berturut-turut adalah sebesar 96.67%, 90%, 97.5% dan 98%. Sedangkan hasil validasi ahli media berdasarkan aspek kelayakan komunikasi (tampilan) dan aspek pemanfaatan *software* dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Nilai E-Modul Berdasarkan Validasi Ahli Media

Terlihat bahwa E-Modul koloid berorientasi CEP berbantuan aplikasi 3D PFP berdasarkan penilaian validator ahli media termasuk kedalam kategori sangat valid. Penilaian media dari aspek komunikasi (tampilan) dan aspek pemanfaatan software, masing-masing sebesar 91,25% dan 100%.

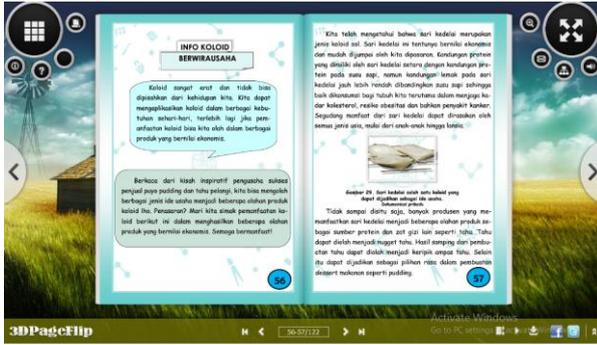
Kevalidan E-Modul dicapai karena dilakukan revisi mayor berdasarkan masukan dan saran validator. Sebagai contoh saran validator materi adalah gambar dan teks pada E-modul disesuaikan dengan narasi dan pola kalimat lebih disederhanakan.

Selanjutnya dilakukan uji coba satu-satu terhadap 3 orang peserta didik untuk memperoleh informasi tentang kesulitan dalam menggunakan E-modul. Hasil uji coba satu-satu ditemukan kesulitan yang dihadapi oleh peserta didik pada saat mengerjakan E-Modul pada kegiatan 1 yaitu tentang contoh penjelasan koloid buih. Kemudian pada kegiatan 2 peserta didik mengalami kesulitan dalam memahami penjelasan elektroforesis. Sehingga dilakukan revisi dengan cara menambahkan video terkait prinsip kerja alat elektroforesis. Kemudian hasil uji coba satu-satu, peserta didik berhasil mempraktikkan pembuatan produk kewirausahaan yang tahap kegiatannya disajikan pada E-Modul yaitu pembuatan pudding tahu caramel sauce. Walaupun ada revisi tentang kalimat pada prosedur pembuatan pudding agar lebih terstruktur untuk dipahami peserta didik.

Hasil uji coba respon terhadap pengguna E-modul yaitu 3 orang guru kimia diperoleh skor rata-rata angket sebesar 94% dengan kriteria sangat baik. Sedangkan Uji coba terbatas terhadap kelompok kecil yaitu sebanyak 30 orang peserta didik, diperoleh skor rata-rata angket sebesar 88% dengan kriteria sangat menarik.

Berdasarkan hasil uji terbatas terlihat bahwa E-Modul yang disajikan memiliki tombol navigasi efektif untuk dimenangkan dan tampilan penyajian E-Modul menarik karena disertai dengan video pembelajaran, gambar serta animasi dengan efek 3D serta menjelaskan kegiatan entrepreneurship. Sehingga E-Modul berorientasi CEP yang disajikan melalui aplikasi 3D PFP dapat dilanjutkan penerapannya secara lapangan karena telah memenuhi karakteristik E-Modul yaitu peserta didik dapat membelajarkan dirinya sendiri dan tidak tergantung pada pihak lain, seluruh materi pembelajaran dari satu unit kompetensi yang dipelajari terdapat didalam E-Modul, modul yang dikembangkan tidak harus digunakan bersamaan dengan media lain, memiliki daya aktif terhadap perkembangan ilmu dan teknologi, mudah digunakan oleh peserta didik, disampaikan menggunakan suatu media elektronik berbasis komputer dan memanfaatkan berbagai fungsi media elektronik. Produk E-modul Kimia Koloid berorientasi CEP berbantuan aplikasi 3D PFP yang telah dikembangkan siap digunakan oleh guru dan peserta didik sebagai alternative bahan ajar baik pembelajaran offline maupun online yang dapat menstimulus minat dan jiwa kewirausahaan.

Nilai-nilai *Entrepreneurship* yang disajikan dalam E-Modul berorientasi CEP melalui aplikasi 3D PFP diantaranya seperti yang terlihat pada Gambar 4..



Gambar 4. Info Koloid Berwirausaha

Info Koloid Berwirausaha yang disajikan seperti pada Gambar 3. merupakan informasi dari pengaplikasian sifat koagulasi koloid yang bisa dijadikan sebagai ide usaha. Diinformasikan bahwa susu kedelai merupakan suatu koloid sol yang jika ditambah suatu asam dapat menghasilkan produk lain seperti tahu yang jika di inovasikan bisa menghasilkan kreasi nugget tahu. Selain itu, susu kedelai dapat dimanfaatkan dalam pembuatan pudding tahu, koagulasi koloid berlangsung ketika pudding yang telah melewati proses pemanasan lalu akan menggumpal ketika didinginkan seperti yang terlihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Informasi ide kewirausahaan dari pembuatan sari kedelai yang dapat menghasilkan beberapa produk bernilai ekonomis.

Selain diperkenalkan pada info-info kewirausahaan, peserta didik digiring pada kegiatan kewirausahaan membuat produk *pudding tahu caramel sauce*, mulai dari alat dan bahan yang diperlukan serta prosedur pembuatan, pengemasan produk, pelabelan produk. Selain itu juga diajarkan bagaimana

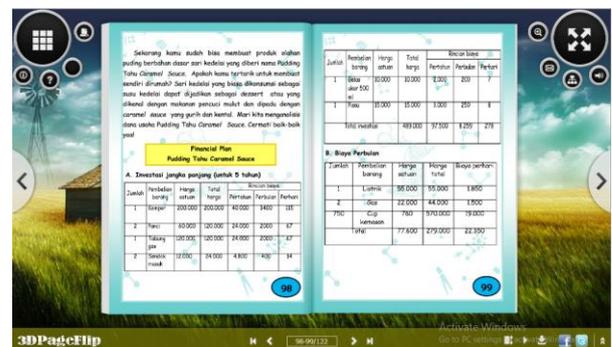
merancang *financial plan* agar dapat memiliki wawasan dalam mengembangkan suatu usaha sehingga memiliki pengetahuan dapat menghitung pengeluaran setiap bulan, pendapatan, keuntungan bahkan titik balik modal dari usaha *pudding tahu caramel sauce* seperti yang terlihat pada Gambar 6.



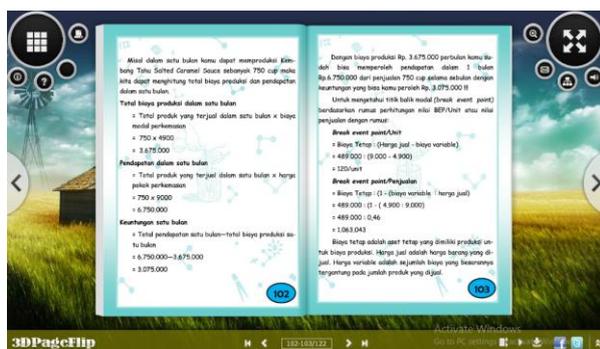
Gambar 6 (a) kegiatan menggiring peserta didik dalam pembuatan *pudding tahu caramel sauce*



Gambar 6 (b) disajikan alat dan bahan, prosedur pembuatan, tahapan pengemasan produk dan pelabelan produk



Gambar 6 (c) financial plan usaha pudding tahu caramel sauce



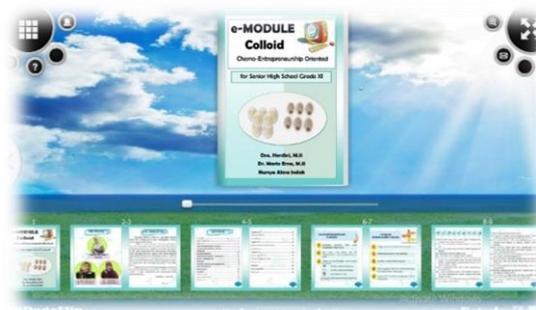
Gambar 6 (d) berdasarkan perhitungan *financial plan*, maka dapat menghitung total biaya produksi perbulan, pendapatan dalam satu bulan, keuntungan dalam satu bulan dan titik balik modal (*breek event point*)

Menurut, Josia (2017) bahwa modul berorientasi CEP mengaitkan materi kimia dengan konsep kewirausahaan, sehingga materi yang dipelajari dapat diterapkan untuk mengolah suatu bahan menjadi produk yang bernilai ekonomis dan menimbulkan minat serta inspirasi berwirausaha melalui proses pembelajaran.

Peserta didik yang terlibat dalam proses kegiatan pembelajaran Kimia Koloid telah memiliki kemampuan dalam menginterpretasikan data setelah diberikan pengalaman melakukan kegiatan untuk menghasilkan suatu produk sehingga berkembang nilai-nilai kewirausahaan (Saputra, 2011).

Hasil analisis konsep dan tugas berdasarkan kurikulum kimia 2013 revisi 2017 diperoleh informasi konsep Kimia Koloid dan tahap-tahap penyelesaian tugas yang disajikan pada E-Modul berorientasi CEP yaitu berprinsip pada pendekatan kontekstual yang meliputi komponen konstruktivisme, penemuan, bertanya, masyarakat belajar, pemodelan, refleksi dan penilaian autentik. Rancangan awal E-Modul berorientasi CEP berbantuan aplikasi 3D PFP pada materi Kimia Koloid dirancang mengacu pada panduan pengembangan bahan ajar yang dikeluarkan oleh Direktorat Pembinaan SMA Ditjen Pendidikan Dasar dan Menengah (2017). Sedangkan tahap *develop* menghasilkan produk E-Modul berorientasi CEP berbantuan

aplikasi 3D PFP yang dinyatakan valid oleh validator ahli materi dan media. Adapun cover produk E-Modul yang dihasilkan dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Cover E-Modul berorientasi CEP berbantuan aplikasi 3D PFP

Produk E-Modul berorientasi CEP berbantuan aplikasi 3D PFP yang dihasilkan dari penelitian ini dapat disebarluarkan untuk diterapkan dalam pembelajaran. Isi modul lebih menekankan pada proses belajar yang dapat menumbuhkan kreativitas berfikir, percaya diri, memberi keterampilan memecahkan permasalahan dan mengambil keputusan, membiasakan menemukan peluang pada masa depan, menumbuhkan jiwa inovatif dan menumbuhkan sikap berani menanggung resiko.

PENUTUP

Berdasarkan hasil dan pembahasan penelitian dapat disimpulkan bahwa Produk E-modul Kimia Koloid berorientasi CEP berbantuan aplikasi 3D PFP yang dikembangkan dengan model 4-D, telah dinyatakan validator sangat valid, respon guru sangat baik dan respon peserta didik sangat menarik. E-Modul Kimia Koloid siap diuji secara luas disekolah SMA/SMK untuk menentukan efektifitas E-modul dalam proses pembelajaran dan meningkatkan minat kewirausahaan peserta didik.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Riau atas dana penelitian melalui Hibah Bidang Ilmu.

DAFTAR PUSTAKA

- Haka, Nukhbatul Bidayati, Emilya Majid, & Agus Pahrudin. 2021. "Pengembangan E-Modul Android Berbasis Metakognisi Sebagai Media Pembelajaran Biologi Kelas XII SMA/MA." *Jurnal Pendidikan Sains & Matematika* 9(1): 71–83.
- Hamid, M. 2017. *Panduan Praktis Penyusunan E-Modul*. Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Atas Direktorat Jenderal, Pendidikan Dasar dan Menengah Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Hamidah, & Agus Kamaludin. 2018. "Pengembangan Buku Siswa Berorientasi Chemo-Entrepreneurship (Cep) Pada Materi Ikatan Kimia SMA/MA Kelas X." *Jurnal Tadris Kimiya* 3(2): 199–208.
- Hendrawan, Josia Sanchaya, & Hani Sirine. 2017. "Pengaruh Sikap Mandiri, Motivasi, Pengetahuan Kewirausahaan Terhadap Minat Berwirausaha (Studi Kasus Pada Mahasiswa FEB UKSW Konsentrasi Kewirausahaan)." *AJIE-Asian Journal of Innovation and Entrepreneurship* 02(03): 291–314.
- Kimianti, Febyarni, & Zuhdan Kun Prasetyo. 2019. "Pengembangan E-Modul IPA Berbasis Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa." *Jurnal Teknologi Pendidikan* 07(02): 91–103.
- Laili, Ismi, Ganefri, & Usmeldi. 2019. "Efektivitas Pengembangan E-Modul Project Based Learning Pada Mata Pelajaran Instalasi Motor Listrik." *Jurnal Ilmiah Pendidikan dan Pembelajaran* 3(3): 306–15.
- Maulina, Riza, Muhammad Nazar, & Latifah Hanum. 2019. "Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Masalah Pada Materi Koloid Di Kelas XI SMAN 5 Banda Aceh." *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Jurusan Pendidikan Kimia* 4(4): 52–58.
- Prayitno, M. A., N. K. Dewi, & N Wijayati. 2016. "Pengembangan Modul Pembelajaran Kimia Bervisi Sets Berorientasi Chemo-Entrepreneurship (CEP) Pada Materi Larutan Asam Basa." *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia* 10(1): 1617–28.
- Ratumanan, T.G, & I Rosmiati. 2019. *Perencanaan Pembelajaran*. Depok: Rajawali Pers.
- Saputra, Yudha Nata. 2011. "Pengembangan Kurikulum Kewirausahaan Di Sekolah Menengah Pertama." *Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan* 17(5): 599–607.
- Sriwahyuni, Indah, Eko Risdianto, & Henny Johan. 2019. "Pengembangan Bahan Ajar Elektronik Menggunakan Flip Pdf Professional Pada Materi Alat-Alat Optik di SMA." *Jurnal Kumparan Fisika* 2(3): 145–52.
- Sugiyono. 2019. *Metode Penelitian Pendidikan (Kuantitatif, Kualitatif, Kombinasi, R&D Dan Penelitian Pendidikan)*. Bandung: Alfabeta.
- Sujiono, and N Yuliani. 2008. *Metode Perkembangan Kognitif*. Jakarta: Universitas Terbuka.
- Sunarya, Rilo Adwyarini, Supartono, & Sri Susilogati Sumarti. 2018. "Analisis Hasil Belajar Dan Minat Wirausaha Siswa Menggunakan Bahan Ajar Berorientasi Chemoentrepreneurship." *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia* 12(1): 2065–74.
- Supartono. 2006. *Peningkatan Kreativitas Peserta Didik Melalui Pembelajaran Kimia Dengan Pendekatan Chemoentrepreneurship (CEP)*. Semarang: Jurusan Kimia FMIPA UNNES.

Wibowo, Teguh, & Ariyatun. 2018. "Penerapan Pembelajaran Berorientasi Chemoentrepreneurship (CEP) Terhadap Kreativitas Siswa Sma Modern Pondok Selamat Pada Materi Kelarutan dan Ksp." *Jurnal Tadris Kimiya* 3(1): 62–72.

Wikhdah, Ita Masithoh, & Sri Susilogati Sumarti. 2015. "Pengembangan Modul Larutan Penyangga Berorientasi Chemoentrepreneurship (CEP) Untuk Kelas XI SMA/MA." *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia* 9(2): 1585–95.