

## Efektivitas Praktikum Kimia Dasar 1 Melalui Pengembangan E-Modul Praktikum untuk Meningkatkan Literasi Laboratorium Mahasiswa

Nur Hikmah

Tadris IPA, IAIN Kendari

Email Korespondensi: [nurhikmah@iainkendari.ac.id](mailto:nurhikmah@iainkendari.ac.id)

### ABSTRACT

*The research aims to determine the increase in student laboratory literacy through the development of e-modules for basic chemistry practicum 1. This type of research is research and development (R&D). The subjects of this research were all students who were taking the Basic Chemistry 1 course in the academic year 2021/2022, which comes from four departments, namely: Tadris IPA, Tadris Biologi, Tadris Fisika, and Tadris Matematika, totaling 60 students. The instruments for this research are an e-module validation sheet, an assessment sheet for students' laboratory literacy skills using a multiple choice test given through the google form application, an observation sheet, and a lecturer and student response questionnaire. Presentation of the results of expert validation and small-scale trials shows that the e-module is declared valid and practical, so it is suitable to be used as a practical guide for Basic Chemistry 1, especially during the COVID-19 pandemic. Based on test results related to students' laboratory literacy abilities, a percentage value was obtained for the aspect of ability to describe tools and their functions 75% and students' ability to describe dangerous chemicals and their properties and how to handle them in the laboratory obtained a percentage value of 73%, both of which are in the medium category. The results of the ability test to describe work safety in the laboratory were 80% in the high category.*

**Keywords:** *Practical E-Module, Basic Chemistry, Laboratory Literacy*

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui peningkatan literasi laboratorium mahasiswa melalui pengembangan e-modul praktikum Kimia Dasar 1. Jenis penelitian ini adalah penelitian dan pengembangan (R&D). Subjek penelitian ini adalah semua mahasiswa yang memprogram mata kuliah Kimia Dasar 1 pada tahun ajaran 2021/2022, yang berasal dari empat program studi, yaitu : Tadris IPA, Tadris Biologi, Tadris Fisika, dan Tadris Matematika yang berjumlah 60 mahasiswa. Instrumen penelitian ini adalah lembar validasi e-modul, lembar penilaian kemampuan literasi laboratorium mahasiswa menggunakan tes berbentuk pilihan ganda yang diberikan melalui aplikasi *google form*, lembar observasi, serta angket respon dosen dan mahasiswa. Presentasi hasil validasi ahli dan uji coba skala kecil menunjukkan bahwa e-modul dinyatakan valid dan praktis sehingga layak dijadikan sebagai panduan praktikum Kimia Dasar 1, khususnya di masa pandemi covid-19. Berdasarkan hasil tes terkait kemampuan literasi laboratorium mahasiswa, diperoleh nilai persentase pada aspek kemampuan mendeskripsikan alat beserta fungsinya sebesar 75% dan kemampuan mahasiswa dalam mendeskripsikan bahan kimia berbahaya beserta sifat dan cara penanganannya di laboratorium diperoleh persentase nilai sebesar 73%, keduanya masuk dalam kategori sedang. Adapun hasil tes kemampuan mendeskripsikan keselamatan kerja di laboratorium sebesar 80% dengan kategori tinggi.

**Kata Kunci:** *E-Modul Praktikum, Kimia Dasar, Literasi Laboratorium*

### PENDAHULUAN

Pandemi covid-19 yang terjadi pada awal tahun 2020 telah membawa banyak perubahan yang signifikan, termasuk dalam dunia pendidikan. Berbagai kebijakan yang ditempuh pemerintah saat itu untuk mengurangi korban dan kerugian akibat pandemi covid-19. Adanya larangan aktivitas berkumpul dan berkerumun menyebabkan berbagai fasilitas umum harus ditutup sementara waktu, termasuk sekolah pada semua jenjang pendidikan. Menteri Pendidikan dan Kebudayaan mengeluarkan surat edaran pada tanggal 24 maret mengenai proses pembelajaran daring yang akan dilaksanakan di rumah mulai dari tingkat SD hingga perguruan tinggi. Kebijakan yang bersifat darurat ini menuntut semua pihak untuk berbenah dan beradaptasi secepat mungkin dengan perubahan yang terjadi, tidak terkecuali kegiatan praktikum Kimia Dasar 1 di IAIN Kendari. Pandemi global yang terus berlanjut memaksa lingkungan pendidikan berubah dari kelas tradisional atau mode pengajaran campuran menjadi model pengajaran pembelajaran online (Jin, *et al*, 2021). Sistem pembelajaran yang selama ini dilakukan secara tatap muka di kelas, diganti menjadi pembelajaran online menggunakan aplikasi *zoom*, *google meet*, dan beberapa aplikasi daring lainnya. Kondisi saat itu mengharuskan sebagian besar institusi pendidikan telah menginstruksikan siswanya melalui teknologi pembelajaran jarak jauh untuk menghadapi dampak penutupan sekolah secara lokal dan untuk mendorong keberlangsungan proses Pendidikan tetap berjalan sebagaimana mestinya (Abumallo, *et al*, 2021). Hal serupa

juga diterapkan di lingkungan kampus IAIN Kendari. Perkuliahan yang mulanya dilaksanakan secara tatap muka, kemudian beralih menjadi sistem online, termasuk kegiatan praktikum Kimia Dasar 1 yang dihentikan untuk sementara guna menghindari terjadinya kerumunan yang dapat menyebabkan penyebaran virus covid-19 semakin meningkat. Adanya pembatasan kegiatan praktikum Kimia Dasar 1 di laboratorium Terpadu IAIN Kendari berdampak pada Efektivitas praktikum yang menurun dan literasi laboratorium mahasiswa yang sangat minim.

Kimia Dasar 1 merupakan salah satu mata kuliah wajib yang diprogram oleh mahasiswa semester I dari beberapa prodi, seperti :Tadris IPA, Tadris Biologi, Tadris Fisika, dan Tadris Matematika. Mata kuliah Kimia Dasar 1 terdiri dari 3 SKS (Sistem Kredit Semester) dengan beban praktikum 1 SKS. Ratmini (2017) menyatakan bahwa dalam ilmu kimia dapat dinyatakan sebagai proses dan produk. Kimia sebagai produk mencakup sekumpulan pengetahuan yang terdiri atas fakta, asas, konsep, teori, serta prinsip-prinsip kimia, sedangkan kimia sebagai proses mencakup keterampilan-keterampilan dan sikap-sikap yang dimiliki oleh para ilmuwan untuk memperoleh dan mengembangkan pengetahuan kimia. Pengembangan keterampilan dan sikap ilmiah mahasiswa dapat dilatih melalui kegiatan praktikum di laboratorium. Mertayasa & Saraswati (2020) menyatakan bahwa pembelajaran kimia tidak dapat dilakukan hanya dengan pemberian materi secara teoritis saja, namun sebagai cabang ilmu sains yang mengembangkan dan menerapkan ilmunya, kimia memerlukan hasil kerja eksperimen dengan standar tertentu.

Melalui kegiatan praktikum diharapkan tidak hanya meningkatkan pemahaman konseptual dan kognitif peserta didik, namun juga membentuk keterampilan ilmiah seperti manipulasi, observasi, melakukan percobaan, pengumpulan data, memproses dan analisis data, interpretasi hasil observasi, pemecahan masalah, kerja sama tim, dan keterampilan berkomunikasi (Rokhim, *et al.*, 2020). Adanya pembatasan kegiatan perkuliahan dan praktikum di masa pandemi covid-19 sangat mempengaruhi kemampuan dan keterampilan mahasiswa dalam melakukan tahapan eksperimen dan penelitian kimia, serta keterampilan menggunakan berbagai peralatan dan instrumen yang ada di laboratorium. Pelaksanaan praktikum Kimia Dasar menjadi sulit diajarkan selama masa pandemi, karena mahasiswa harus memiliki kompetensi dengan melakukan eksperimen menggunakan bahan kimia dan peralatan di laboratorium secara langsung (Wang & Ren, 2020).

Pembelajaran online yang ditawarkan sebagai alternatif sistem pembelajaran di masa pandemi covid-19, nyatanya menemui berbagai keterbatasan, antara lain: jaringan yang kurang stabil sehingga mahasiswa tidak dapat mengikuti pembelajaran online secara maksimal, waktu belajar yang terbatas, sedangkan materi pelajaran yang belum selesai disampaikan oleh guru, sehingga menjadi keluhan bagi siswa karena tugas yang diberikan oleh guru lebih banyak (Siahaan, 2019). Selain pemberian tugas yang lebih banyak, mahasiswa juga tidak mendapatkan kesempatan untuk mengikuti kegiatan praktikum di laboratorium, baik siswa yang terkena dampak pandemi covid-19 saat masih duduk di bangku Sekolah Menengah Atas (SMA), maupun mahasiswa yang memprogram mata kuliah Kimia Dasar pada masa pandemi covid-19. Adanya pelarangan mengadakan kegiatan secara tatap muka menyebabkan mereka tidak memiliki pengalaman praktikum di laboratorium selama pandemi covid-19 sehingga menghambat proses belajar mahasiswa pada mata kuliah Kimia Dasar 1 dan penguasaan kemampuan literasi laboratorium.

Permasalahan lain yang muncul terkait pelaksanaan praktikum di masa pandemi covid-19 adalah ketersediaan modul praktikum yang masih bersifat *hardcopy* dan belum tersedia secara online saat itu. Hal ini menyebabkan mahasiswa mengalami keterbatasan dalam mengakses modul praktikum yang ada. Berbagai keterbatasan pelaksanaan praktikum saat pandemi covid-19, menyebabkan dampak bagi mahasiswa, yaitu: tidak mendapatkan pengalaman praktikum yang seharusnya diperoleh pada saat memprogram mata kuliah Kimia Dasar 1, sehingga kemampuan literasi laboratorium mahasiswa sangat kurang. Hasil observasi pada mahasiswa Tadris IPA, Tadris Biologi, Tadris Matematika, dan Tadris Fisika yang memprogram Mata Kuliah Kimia Dasar 1, diperoleh data bahwa sebagian besar mahasiswa belum mengenal dengan baik: nama dan fungsi alat-alat yang digunakan saat praktikum di laboratorium, klasifikasi bahan kimia berbahaya dan cara penanganannya, serta prosedur keselamatan kerja saat berada di laboratorium.

Banyaknya permasalahan dalam menjalankan kegiatan praktikum di masa pandemi covid-19, memberikan inspirasi kepada peneliti untuk melakukan pengembangan e-modul praktikum Kimia Dasar dengan tujuan agar: mahasiswa dapat mengakses modul praktikum secara online tanpa terbatas waktu dan tempat, mahasiswa dapat melakukan praktikum secara online melalui video tutorial yang dilakukan oleh asisten praktikum di laboratorium, dan mahasiswa dapat memperoleh informasi tentang alat dan fungsinya, bahan kimia berbahaya yang ada di laboratorium, serta prosedur keselamatan kerja saat di laboratorium. Melalui pengembangan e-modul praktikum Kimia Dasar 1, diharapkan mampu meningkatkan pengetahuan dan pengalaman praktikum mahasiswa secara online dan mampu meningkatkan literasi laboratorium mahasiswa. Tan, *et al* (2020) mengemukakan bahwa para pendidik harus mampu memanfaatkan momentum pandemi ini sebagai peluang utama untuk bereksperimen, berinovasi, dan membuat terobosan baru dalam bidang pengajaran online jarak jauh. Hal yang sejalan dengan gagasan Saraswati & Mertayasa (2020) yang menemukan bahwa perkuliahan praktikum dengan teknologi daring efektif dilakukan sebanyak 75% dari total perkuliahan praktikum dalam satu semester.

## METODE

Penelitian ini merupakan jenis penelitian dan pengembangan (R&D) yang menggunakan rancangan penelitian model 4D (*define, design, development, and dissemination*) yang dikemukakan oleh Thiagarajan, dkk (1974). Metode penelitian pengembangan adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan produk tersebut (Sugiyono, 2014). Model 4D terdiri dari tahap pendefinisian (*define*), perancangan (*design*), pengembangan (*develop*), dan penyebaran (*disseminate*). Penelitian dilakukan di Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan (FTIK), Institut Agama Islam Negeri Kendari pada tahun 2022. Subjek penelitian ini adalah semua mahasiswa yang memprogram mata kuliah Kimia Dasar 1 tahun ajaran 2021/2022, yang berasal dari empat prodi, yaitu : Tadris IPA, Tadris Biologi, Tadris Fisika, dan Tadris Matematika yang berjumlah 60 mahasiswa. Instrumen penelitian ini adalah lembar validasi e-modul, lembar penilaian kemampuan literasi laboratorium mahasiswa menggunakan tes berbentuk pilihan ganda yang diberikan melalui aplikasi google form, lembar observasi, serta angket respon dosen dan mahasiswa. Aspek literasi laboratorium mahasiswa dinilai berdasarkan acuan instrumen tes literasi laboratorium pada Tabel 1.

Tabel 1. Acuan Instrumen Tes Literasi Laboratorium

No	Aspek Literasi Laboratorium
1	Kemampuan mendeskripsikan alat beserta fungsinya
2	Kemampuan mendeskripsikan bahan, beserta sifat dan fungsinya
3	Kemampuan mendeskripsikan keselamatan kerja di laboratorium

Sumber: Zuhaidah & Imaduddin (2019).

Kemampuan literasi laboratorium menggunakan acuan penilaian yang diadaptasi dari bentuk penilaian literasi sains oleh PISA (OECD, 2013). Pengembangan literasi sains bertujuan agar peserta didik memiliki kemampuan dalam memahami permasalahan dan mampu mengambil keputusan pada permasalahan yang berkaitan dengan sains dan teknologi (Sartika & Yusmaita, 2020), serta memiliki pengetahuan dan kemampuan yang memadai ketika menghadapi perubahan agar memiliki kompetensi dalam memecahkan permasalahan dunia nyata (Rugrat, *et al*, 2018). Adapun penetapan kriteria kemampuan literasi laboratorium mahasiswa menggunakan acuan pada Tabel 2.

Tabel 2. Kriteria Penilaian Kemampuan Literasi Laboratorium

No	Rentang Nilai	Kategori
1	76-100	Tinggi
2	56-75	Sedang
3	< 55	Rendah

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Tahap Pendefinisian (*Define*)

Praktikum Kimia Dasar 1 sebelumnya telah memiliki modul praktikum yang disediakan bagi mahasiswa yang akan melakukan praktikum di laboratorium. Namun modul praktikum yang telah disediakan sebelumnya masih memiliki beberapa keterbatasan, antara lain:

- 1) modul yang tersedia masih dalam bentuk hardcopy, belum tersedia secara online sehingga mahasiswa tidak bisa memiliki modul praktikum karena adanya pembatasan kegiatan praktikum secara tatap muka di laboratorium
- 2) modul yang tersedia belum dilengkapi dengan gambar-gambar alat dasar yang digunakan saat praktikum di laboratorium disertai keterangan fungsi setiap alat
- 3) modul yang tersedia belum dilengkapi dengan gambar/symbol bahan kimia berbahaya yang sering dijumpai di laboratorium saat praktikum beserta tata cara penanganannya
- 4) modul yang tersedia belum menyertakan link atau barcode video praktikum yang dapat diakses oleh mahasiswa secara online sehingga mahasiswa tidak mendapatkan pengalaman praktikum di masa pandemi covid-19.

### B. Tahap perancangan (*Design*)

Pada tahap ini, peneliti merancang modul yang semula hanya tersedia dalam bentuk hardcopy menjadi Elektronik Modul (E-Modul) Praktikum Kimia Dasar 1 yang tersedia secara online sehingga mudah diakses oleh mahasiswa secara gratis. Tersedianya E-Modul ini menunjang pelaksanaan praktikum di masa pandemi maupun pasca pandemi covid-19 yang dapat dilakukan secara online. Pengguna E-Modul dapat mengakses video praktikum secara online melalui link barcode praktikum yang telah dicantumkan pada setiap topik praktikum, sehingga mahasiswa dapat melakukan praktikum secara mandiri dari rumah. Adapun desain e-modul yang telah dikembangkan, ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Desain E-Modul Praktikum Kimia Dasar 1

C. Tahap pengembangan (*Develop*)

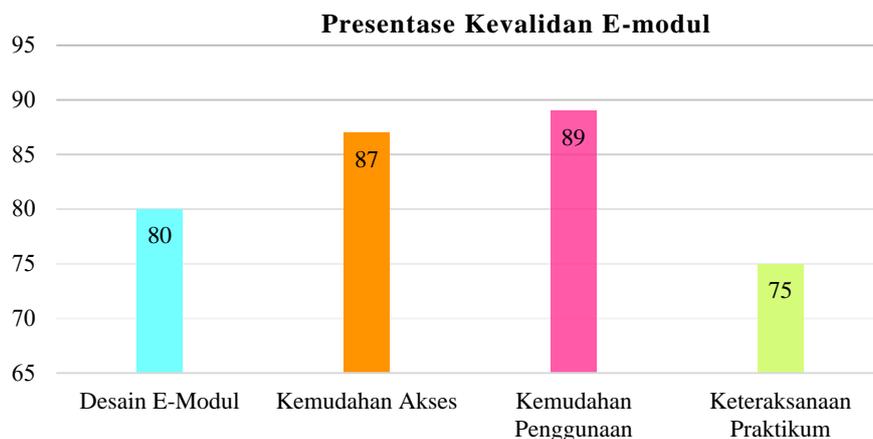
Tahap pengembangan e-modul dilakukan dengan menambahkan beberapa fitur tambahan pada modul praktikum, yaitu:

- 1) Menyempurnakan modul yang semula dalam bentuk hardcopy menjadi elektronik modul (e-modul) yang tersedia secara online dan accessible
- 2) Melengkapi e-modul dengan gambar-gambar alat dasar yang digunakan saat praktikum di laboratorium disertai keterangan fungsi setiap alat
- 3) Melengkapi modul dengan gambar/symbol bahan kimia berbahaya yang sering dijumpai di laboratorium saat praktikum beserta tata cara penanganannya
- 4) Menyertakan link atau barcode video praktikum pada setiap topik praktikum yang dapat diakses oleh mahasiswa secara online

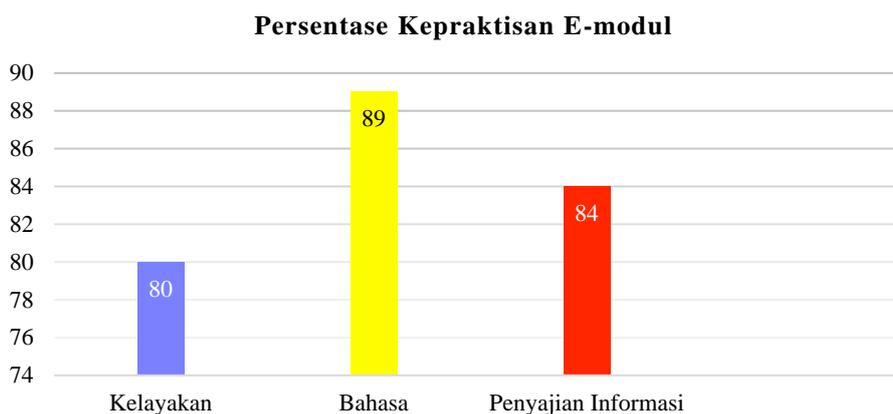
D. Tahap penyebaran (*Disseminate*)

Sosialisasi e-modul dilakukan dengan beberapa cara, antara lain: sosialisasi secara langsung kepada mahasiswa saat perkuliahan di ruang kelas, melalui sosial media seperti media WhatsApp group, media youtube, dan juga sosialisasi di kalangan dosen, laboran dan pihak tata usaha FTIK IAIN Kendari. Kegiatan ini mencakup : pengenalan fitur-fitur terbaru yang telah dikembangkan pada e-modul, cara mengakses e-modul, dan cara menggunakan link barcode yang tercantum dalam e-modul. Kegiatan penyebaran e-modul sangat berpengaruh terhadap keberhasilan pelaksanaan praktikum secara daring di masa pandemi covid-19. Dinata dan Maria (2019) menemukan bahwa perlu dilakukan sosialisasi mengenai penggunaan Modul Practikum Digital berbasis NOS kepada pihak-pihak terkait seperti satuan penyelenggara pendidikan, agar media berbasis teknologi semakin sering digunakan.

Setelah dilakukan pengembangan e-modul praktikum Kimia Dasar 1, selanjutnya peneliti melakukan uji kevalidan dan kepraktisan modul. Uji kevalidan dan kepraktisan e-modul dilakukan dengan melibatkan lima orang validator ahli dari kalangan dosen dan laboran. Hal ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kevalidan dan kepraktisan e-modul sebelum digunakan pada kegiatan Praktikum Kimia Dasar 1. Adapun hasil uji kevalidan dan kepraktisan e-modul dapat dilihat pada Gambar 2 dan Gambar 3.



Gambar 2. Grafik Persentase Kevalidan E-Modul



Gambar 3. Grafik Persentase Kepraktisan E-Modul

Berdasarkan nilai yang diperoleh dari hasil validasi ahli, maka e-modul tersebut dinyatakan valid dan praktis sehingga layak digunakan sebagai modul praktikum Kimia Dasar 1. Setelah dilakukan uji kevalidan dan kepraktisan e-modul, selanjutnya peneliti melakukan sosialisasi penggunaan e-modul kepada dosen, laboran, dan semua mahasiswa yang memprogram mata kuliah Kimia Dasar 1 tahun ajaran 2021/2022. Kegiatan sosialisasi e-modul dilakukan melalui beberapa cara, baik sosialisasi secara langsung di ruang kelas ataupun melalui sosial media seperti media whatsapp group dan media youtube. Kegiatan ini mencakup cara mengakses e-modul dan cara menggunakan e-modul. Setelah dilakukan sosialisasi dan penggunaan e-modul dalam pembelajaran Kimia Dasar 1 dalam satu semester, selanjutnya peneliti melakukan tes kemampuan literasi laboratorium mahasiswa dengan menggunakan instrumen tes pilihan ganda yang dibagikan melalui aplikasi google form. Tes ini bertujuan untuk mengetahui level kemampuan literasi laboratorium mahasiswa melalui penggunaan e-modul praktikum yang telah dikembangkan. Adapun hasil tes kemampuan literasi laboratorium mahasiswa dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Tes Kemampuan Literasi Laboratorium Mahasiswa pada Mata Kuliah Kimia Dasar 1

No	Aspek Literasi Laboratorium Mahasiswa	Nilai Rata-Rata Mahasiswa	Kategori
1	Kemampuan mendeskripsikan alat beserta fungsinya	75,00	Sedang
2	Kemampuan mendeskripsikan bahan kimia berbahaya berserta sifat dan cara penanganannya	73,40	Sedang
3	Kemampuan mendeskripsikan keselamatan kerja di laboratorium	80,00	Tinggi

#### *Kevalidan E-Modul*

Validasi e-modul dilakukan melalui validasi ahli yang melibatkan 5 orang dosen dan 2 orang laboran praktikum Kimia Dasar 1. Kevalidan e-modul ditinjau dari empat aspek, yaitu: desain e-modul, kemudahan penggunaan, kemudahan akses, dan keterlaksanaan praktikum. Berdasarkan hasil validasi ahli, diperoleh nilai

rata-rata untuk aspek desain e-modul sebesar 80%. Desain e-modul meliputi desain sampul dan susunan isi keseluruhan e-modul. Tingginya nilai pada aspek desain e-modul didukung oleh desain e-modul yang menggunakan media canva sehingga tampilannya lebih menarik dan memudahkan pengguna untuk mengenali e-modul praktikum tersebut. Selanjutnya untuk aspek kemudahan penggunaan, baik oleh mahasiswa maupun dosen, diperoleh nilai rata-rata sebesar 89%. Nilai ini termasuk kategori tinggi dikarenakan mahasiswa merasa sangat terbantu dengan adanya e-modul yang praktis digunakan dalam praktikum online di masa pandemi covid-19. E-modul tersebut disusun secara terperinci dan jelas agar mudah dalam menggunakannya, baik dari penggunaan bahasa, gambar alat-alat kimia, simbol-simbol bahan kimia berbahaya, serta dilengkapi dengan penjelasan pada setiap gambar yang diberikan.

Hasil validasi ahli e-modul pada aspek kemudahan akses, memperoleh nilai persentase sebesar 87%. Berdasarkan hasil observasi kepada mahasiswa yang telah menggunakan e-modul praktikum Kimia Dasar 1, mahasiswa merasa sangat terbantu dengan tersedianya e-modul secara online sehingga mudah diakses dimana saja dan kapan saja. Akses e-modul pun tidak hanya menggunakan laptop, namun juga dapat diakses menggunakan handphone sehingga cukup praktis bagi mahasiswa yang sebagian besar lebih memilih membawa handphone saat beraktivitas. Selain itu, dengan tersedianya link *barcode* praktikum, memudahkan mahasiswa untuk memperoleh video praktikum online pada setiap topik praktikum Kimia Dasar. Hal ini sesuai dengan karakter mahasiswa yang termasuk dalam kategori generasi millennial yang melek dengan perkembangan teknologi dan lebih banyak menghabiskan waktu mereka untuk berselancar di dunia maya. Tersedianya link *barcode* praktikum memberikan kesan tersendiri bagi mahasiswa dalam pemanfaatan teknologi digital sehingga lebih menarik untuk diakses.

Adanya larangan berkerumun di masa pandemi covid-19 menyebabkan kegiatan praktikum Kimia Dasar 1 dihentikan untuk sementara waktu. Hal ini sangat berpengaruh terhadap penguasaan konsep dan teori yang diberikan karena tidak didukung oleh pembuktian teori melalui praktikum di laboratorium. Hal ini didukung oleh kondisi mahasiswa yang memprogram mata Kuliah Kimia Dasar 1, berada pada jenjang semester 1, sementara mereka tidak memperoleh pengalaman praktikum kimia saat masih di bangku SMA, sehingga pengetahuan mereka terkait praktikum sangat minim, baik dari segi pengenalan alat dan bahan kimia, maupun pengalaman dalam melaksanakan prosedur keselamatan kerja di laboratorium. Melalui penggunaan e-modul Kimia Dasar 1 yang dikembangkan, mahasiswa dapat memperoleh pengalaman praktikum secara online melalui video praktikum yang dicantumkan dalam e-modul. Namun Aşıksoy & Islek, (2017) menyarankan bahwa berdasarkan hasil penemuan mereka, mahasiswa yang diberikan pengalaman praktikum secara online membutuhkan waktu yang lebih banyak agar mereka mampu merancang dan memahami prosedur praktikum secara mandiri. Setelah mengakses video praktikum tersebut, mahasiswa akan diberikan angket berupa survei keterlaksanaan praktikum pada setiap topik bahasan yang telah dipelajari. Hasil survei menyatakan persentase keterlaksanaan praktikum sebesar 75%. Meskipun mahasiswa tidak memperoleh pengalaman praktikum secara langsung di laboratorium, namun dengan penggunaan e-modul yang menyediakan link *barcode* video praktikum pada setiap topik praktikum, memudahkan mahasiswa dalam melaksanakan praktikum secara online. Yanto, *et al* (2022) menyatakan bahwa laboratorium virtual dapat menjadi pilihan pelaksanaan pembelajaran praktikum yang efektif dalam mendukung pelaksanaan pembelajaran jarak jauh. Persentase keterlaksanaan praktikum memiliki nilai persentase paling rendah dalam aspek kevalidan e-modul. Hal ini dipengaruhi oleh adanya keterbatasan beberapa mahasiswa yang tinggal di lokasi terpencil sehingga mereka terkendala dalam memperoleh jaringan internet yang sangat terbatas dan berefek pada keterlaksanaan praktikum yang belum tuntas.

#### *Kepraktisan E-Modul*

Penilaian kepraktisan e-modul juga dilakukan kepada 5 orang dosen dan 2 orang laboran praktikum Kimia Dasar 1. Hal ini bertujuan untuk mengetahui seberapa praktis e-modul Kimia Dasar 1 ini saat digunakan. Adapun aspek penilaian kepraktisan e-modul meliputi aspek: kelayakan, bahasa, dan penyajian informasi. Hasil penilaian kepraktisan e-modul diperoleh nilai kelayakan e-modul sebesar 80%. Hal ini menunjukkan bahwa e-modul yang dikembangkan sangat layak untuk dijadikan sebagai referensi panduan dalam melaksanakan praktikum Kimia Dasar 1 secara online di masa pandemi covid-19. Nursamsu, *et al* (2020) menyatakan bahwa modul dapat dikatakan layak setelah mendapatkan penilaian atau hasil validasi oleh para ahli dalam hal materi dan media, serta telah dilakukan uji coba dalam skala kecil.

Adapun penilaian aspek bahasa pada e-modul ini memperoleh nilai kepraktisan sebesar 89%. Bahasa yang digunakan dalam e-modul adalah bahasa Indonesia yang menggunakan kalimat baku dan sederhana sehingga mudah dipahami oleh pembaca e-modul. Tingginya persentase nilai kepraktisan dari aspek bahasa tersebut dikarenakan adanya penambahan penjelasan istilah dalam bahasa asing, seperti yang tertera pada simbol atau gambar bahan kimia berbahaya yang ada di laboratorium. Penjelasan tambahan yang diberikan dalam e-modul memudahkan mahasiswa untuk mengenali berbagai sifat bahan kimia yang berbahaya sehingga mahasiswa menguasai tata cara penanganan yang tepat jika menemui bahan kimia berbahaya di laboratorium.

Aspek penyajian informasi pada penilaian kepraktisan e-modul memperoleh nilai presentasi sebesar 84%. Hal ini dikarenakan informasi yang disajikan dalam e-modul tersebut bersifat menyeluruh dan lengkap. Informasi yang tercantum dalam e-modul tidak hanya terkait informasi alat, bahan, dan prosedur praktikum setiap topik, namun juga dilengkapi dengan informasi terkait alat yang digunakan di laboratorium beserta fungsinya, gambar atau simbol bahan kimia berbahaya di laboratorium beserta cara penanganannya, serta disajikan juga informasi terkait video praktikum online yang diberikan dalam bentuk link *barcode*, serta informasi terkait tata tertib dan prosedur keselamatan kerja di laboratorium. Penyajian informasi yang sangat lengkap dan menyeluruh akan mempermudah mahasiswa dalam menghubungkan berbagai informasi yang dibutuhkan dalam menunjang kegiatan praktikum sehingga pemahaman praktikum mahasiswa dapat meningkat dengan baik.

#### *Literasi Laboratorium Mahasiswa*

Setelah dilakukan pengembangan e-modul dan digunakan selama proses perkuliahan Kimia Dasar 1, selanjutnya dilakukan tes kemampuan literasi laboratorium mahasiswa, yang menjadi bagian dari literasi kimia. Pentingnya mengetahui tingkat literasi laboratorium mahasiswa karena berdampak terhadap keterampilan dan kecakapan hidup yang diperoleh mahasiswa. Peserta didik yang memiliki literasi kimia diharapkan dapat memahami konsep dasar kimia, dapat menjelaskan fenomena dan menyelesaikan masalah dalam kehidupan dengan menggunakan pemahamannya tentang kimia, memahami inovasi kimia dalam kehidupan sosial, serta memiliki minat terhadap kimia (Wahyuni & Yusmaita, 2020). Sikap peduli dan sadar lingkungan tercermin dalam pribadi peserta didik yang memiliki literasi kimia (Perkasa & Aznam, 2016). Tes kemampuan literasi laboratorium diberikan dalam bentuk soal pilihan ganda melalui aplikasi *google form*.

##### 1) Aspek Kemampuan Mendeskripsikan Alat Beserta Fungsinya

Berdasarkan hasil tes terkait kemampuan literasi laboratorium mahasiswa, diperoleh nilai persentase pada aspek kemampuan mendeskripsikan alat beserta fungsinya sebesar 75%, yang masuk dalam kategori sedang. Pada tes kemampuan mendeskripsikan alat dan fungsinya, mahasiswa diberikan gambar alat pada soal, selanjutnya mahasiswa diminta untuk memilih jawaban terkait nama, fungsi, atau cara penggunaan alat tersebut di laboratorium. Persentase yang diperoleh berada pada kategori sedang karena didukung oleh informasi alat yang digunakan di laboratorium saat praktikum disajikan dalam bentuk gambar asli dari alat tersebut. Hal ini bertujuan agar mahasiswa dapat mengenali dengan baik alat-alat yang digunakan di laboratorium Kimia IAIN Kendari meskipun tidak mengikuti kegiatan praktikum secara langsung di laboratorium. Disamping itu, melalui pemberian gambar yang asli sesuai dengan kondisi alat di Laboratorium Terpadu IAIN Kendari, akan membantu mahasiswa untuk mengingat kembali gambar-gambar alat tersebut pada saat masuk di laboratorium secara langsung sehingga mahasiswa tidak merasa bingung saat pertama kali menjumpai alat-alat tersebut di laboratorium nantinya. Qiang, *et al* (2020) menyatakan bahwa dalam menjalankan pembelajaran jarak jauh di masa pandemi, mereka menerapkan metode penting dalam aktivitas praktikum penelitian di tingkat sarjana dengan memvisualisasikan eksperimen dari sumber ilmiah virtual dan melakukan eksperimen laboratorium di rumah yang aman dan sederhana.

Merujuk pada analisis jawaban yang diberikan mahasiswa, diketahui bahwa terdapat beberapa mahasiswa yang belum mampu membedakan alat yang serupa tapi memiliki fungsi yang berbeda, seperti membedakan fungsi pipet tetes dan pipet volume, meskipun memiliki gambar yang berbeda; serta beberapa mahasiswa belum mampu membedakan dengan jelas fungsi labu takar dan labu erlenmeyer saat diminta memilih jawaban yang tepat. Hal ini berpengaruh pada persentase kemampuan mendeskripsikan alat dan fungsinya yang hanya sampai pada kategori sedang.

##### 2) Aspek Kemampuan Mendeskripsikan Bahan Kimia Berbahaya Beserta Sifat dan Cara Penanganannya

Hasil tes terkait kemampuan mahasiswa dalam mendeskripsikan bahan kimia berbahaya beserta sifat dan cara penanganannya di laboratorium diperoleh persentase nilai sebesar 73% dengan kategori sedang. Informasi terkait bahan kimia berbahaya disajikan dalam bentuk gambar atau simbol yang tertera pada wadah penyimpanan zat kimia, disertai dengan deskripsi sifat zat tersebut dan cara penanganannya di laboratorium. Adanya penjelasan yang diberikan secara lengkap dalam e-modul, membantu mahasiswa dalam mengenali berbagai jenis bahan kimia berbahaya yang sering dijumpai pada saat praktikum di laboratorium dan memiliki pengetahuan awal terkait cara penanganan yang tepat jika terpapar bahan kimia berbahaya di laboratorium. Kemampuan mendeskripsikan bahan kimia berbahaya beserta sifat dan cara penanganannya memiliki persentase paling rendah dalam aspek literasi laboratorium mahasiswa. Hal ini dikarenakan mahasiswa belum mengenal secara keseluruhan nama senyawa ataupun zat-zat kimia yang terkandung di dalam bahan kimia tersebut, seperti senyawa :  $H_2O_2$ ,  $KClO_3$ , TNT, dan beberapa senyawa kimia lainnya.

Mahasiswa cenderung sulit untuk mengingat secara terperinci rumus molekul dari kandungan bahan kimia berbahaya dan juga sulit mengkategorikan senyawa-senyawa tersebut berdasarkan sifat kimianya. Disisi lain, terdapat beberapa mahasiswa yang memprogram mata kuliah Kimia Dasar 1 yang berasal dari Tadris Matematika, belum memiliki pengetahuan tentang rumus molekul senyawa karena berasal dari jurusan sosial

pada saat di bangku SMA yang tidak mempelajari ilmu kimia. Hal ini menjadi bahan evaluasi pembelajaran Kimia Dasar 1 untuk memberikan perhatian tersendiri bagi beberapa mahasiswa yang memprogram mata kuliah tersebut agar diberikan penanganan yang tepat sehingga tidak tertinggal oleh mahasiswa lain yang terlebih dahulu telah memiliki bekal pengetahuan awal sewaktu duduk di bangku SMA. Linawati, *et al* (2021) menyatakan bahwa diperlukan adanya penambahan perlakuan kepada peserta didik untuk meningkatkan kemampuan laboratoriumnya, yaitu melalui pemberian bahan bacaan seperti bahan ajar tambahan agar mendukung kegiatan literasi laboratorium peserta didik.

### 3) Aspek Kemampuan Mendeskripsikan Keselamatan Kerja di Laboratorium

Persentase hasil tes kemampuan mendeskripsikan keselamatan kerja di laboratorium sebesar 80% dengan kategori tinggi. Faktor keselamatan dan keamanan di laboratorium menjadi perhatian yang cukup penting dengan mengingat kondisi kerja di laboratorium yang melibatkan bahan-bahan kimia yang dapat menimbulkan bahaya apabila tidak digunakan sesuai dengan prosedur dan kegunaannya. Kekeliruan mahasiswa dalam menerapkan prosedur keselamatan kerja dapat menimbulkan bahaya kesehatan seperti bahan kimia yang bersifat karsinogenik, bahaya kebakaran, keracunan, sengatan listrik dalam penggunaan alat-alat di laboratorium yang berpotensi dapat terjadi kapan saja.

Informasi terkait keselamatan kerja di laboratorium, diberikan pada pendahuluan dalam e-modul. Hal ini bertujuan agar mahasiswa memahami dengan cermat segala tata tertib dan prosedur keselamatan saat bekerja di laboratorium. Tingginya persentase kemampuan mendeskripsikan keselamatan kerja di laboratorium dipengaruhi oleh faktor telah adanya pemahaman mahasiswa akan keselamatan kerja secara umum yang bersifat mendasar, sehingga mahasiswa akan lebih mudah memahami prosedur keselamatan kerja yang diberikan dalam e-modul. Selain itu, tata cara keselamatan kerja di laboratorium sebagian besar terdiri dari penjelasan dalam bentuk kalimat perintah atau larangan yang mudah diingat. Berbeda dengan dua aspek sebelumnya, yaitu kemampuan mendeskripsikan alat dan kemampuan mendeskripsikan bahan kimia berbahaya, yang tidak hanya terdiri dari penjelasan dalam bentuk kalimat, namun juga berupa gambar, simbol, dan rumus kimia yang cukup rumit. Hal inilah yang menyebabkan aspek kemampuan mendeskripsikan keselamatan kerja di laboratorium memiliki persentase tertinggi dari ketiga aspek literasi yang diukur. Melalui penggunaan e-modul yang telah dikembangkan, mahasiswa diharapkan memiliki pengalaman belajar praktikum yang menarik sehingga mampu meningkatkan literasi laboratorium mereka. Hermita, *et al* (2016) menyatakan bahwa pengalaman pembelajaran dengan menggunakan bahan ajar yang tepat dapat meningkatkan level literasi laboratorium peserta didik.

## KESIMPULAN

Hasil validasi ahli dan uji coba skala kecil menunjukkan bahwa e-modul dinyatakan valid dan praktis sehingga layak dijadikan sebagai panduan praktikum Kimia Dasar 1, khususnya di masa pandemi covid-19. Berdasarkan hasil tes terkait kemampuan literasi laboratorium mahasiswa, diperoleh nilai persentase pada aspek kemampuan mendeskripsikan alat beserta fungsinya sebesar 75% dan kemampuan mahasiswa dalam mendeskripsikan bahan kimia berbahaya beserta sifat dan cara penanganannya di laboratorium diperoleh persentase nilai sebesar 73%, keduanya masuk dalam kategori sedang. Adapun hasil tes kemampuan mendeskripsikan keselamatan kerja di laboratorium sebesar 80% dengan kategori tinggi.

Penelitian ini masih terbatas pada Praktikum Kimia Dasar 1, sehingga data yang diperoleh masih terbatas. Oleh karena itu, diharapkan kepada peneliti selanjutnya agar melakukan pengembangan e-modul praktikum tidak hanya pada Praktikum Kimia Dasar 1, namun juga semua jenis praktikum yang dilaksanakan di laboratorium agar kegiatan praktikum dapat berjalan efektif, khususnya di masa pandemi covid-19. E-modul praktikum dapat dikembangkan dengan menggunakan media yang lebih bervariasi sehingga dihasilkan e-modul yang lebih menarik dan efisien dalam penggunaannya, serta efektif dalam melaksanakan praktikum, baik secara daring ataupun tatap muka di laboratorium.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abumalloh, R. A., Asadi, S., Nilashi, M., Minaei-Bidgoli, B., Nayer, F. K., Samad, S., Mohd, S., Ibrahim, O. (2021). The Impact Of Coronavirus Pandemic (Covid-19) On Education: The Role Of Virtual And Remote Laboratories In Education. *Technology in Society*, 67: 01728. <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2021.101728>.
- Aşıksoy, G., Islek, D., (2017). The Impact of the Virtual Laboratory on Students' Attitude in a General Physics Laboratory. *International Journal of Online and Biomedical Engineering*, 13 (04), 20- 28.

- Dinatha, N, M., Maria Y.,K. (2019). Pengembangan Modul Praktikum Digital Berbasis Nature Of Science(Nos) untuk Meningkatkan Higher Order Thinking Skill (HOTS). *Journal of Education Technology*, 3(4), 293-300.
- Hermita, Resty, Suciati, Yudi, R. (2016). Pengembangan Modul Berbasis Bounded Inquiry Laboratory (Lab) untuk Meningkatkan Literasi Sains Dimensi Proses Pada Materi Sistem Pencernaan Kelas XI. *Jurnal Inkuiri*, 5(2), 94-107. ISSN: 2252-7893.
- Jin, Y., Q., Chien, L., L., Qun, Z., Sung, W., Y., Yu, S., S. (2021). A Study on Traditional Teaching Method Transferring to E-Learning Under the Covid-19 Pandemic: From Chinese Students' Perspectives. *Technology in Society*, 67: 632787. DOI: 10.3389/fpsyg.2021.632787.
- Linawati, Asmadi, M., N., Lenny, A., S. (2021). Analisis Level Literasi Laboratorium Kimia Peserta Didik Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) di Masa Pandemi Covid 19. Prosiding Seminar Nasional Penelitian Dan Pengabdian 2021, "Penelitian dan Pengabdian Inovatif pada Masa Pandemi Covid-19", ISBN: 978-623-6535-49-3.
- Mertayasa, Saraswati. (2020). Pembelajaran Practikum Kimia Pada Masa Pandemi Covid-19: Qualitative Content Analysis Kecenderungan Pemanfaatan Teknologi Daring. *Wahana Matematika dan Sains: Jurnal Matematika, Sains, dan Pembelajarannya*, 14 (2). E-ISSN: 2549-6727 ,p-ISSN: 1858-0629.
- M. Perkasa, N., Aznam. (2016). Pengembangan SSP Kimia Berbasis Pendidikan Berkelanjutan untuk Meningkatkan Literasi Kimia dan Kesadaran Terhadap Lingkungan. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 2(1), 46.
- Nursamsu, Dona, M., Rizky, N., Nurhasnah, M. (2020). Analisis Kelayakan dan Kepraktisan Modul Practicum Berbasis Literasi Sains Untuk Pembelajaran IPA. *JUPI (Jurnal IPA Dan Pembelajaran IPA)*, 4(1), 29-40. P-ISSN: 2614-0500 Http://Jurnal.Unsyiah.Ac.Id/Jipi E-ISSN: 2620-553X.
- OECD.(2013). PISA 2012 Assessment and Analytical Framework: Mathematics, Reading, Science, Problem Solving and Financial Literacy. Paris: OECD Publishing.
- Qiang, Z., Obando, A.G., Chen, Y., & Ye, C. (2020). Revisiting Distance Learning Resources For Undergraduate Research And Lab Activities During Covid-19 Pandemic. *Journal of Chemical Education*, 97(9), 3446-3449.
- Ratmini, W., S. (2017). The Implementation of Chemistry Practicum at SMA Laboratorium Undiksha Singaraja in the School Year 2016/2017. *Jurnal Pendidikan Indonesia*, 6(2), 242-254.
- Rokhim, D., Asrori, M., & Widarti, H. (2020). Pengembangan Virtual Laboratory pada Praktikum Pemisahan Kimia Terintegrasi Telefon Pintar. JKTP: *Jurnal Kajian Teknologi Pendidikan*, 3(2), 216–226. <https://doi.org/10.17977/um038v3i22020p216>.
- Rugrat T., Kongsak, T. (2018). Chemical Literacy Levels of Engineering Students in Northeastern Thailand. *Kasetsart Journal of Social Sciences*, 39, 478-487.
- Saraswati, Putu, A., Merayasa, I., E. (2020). Pembelajaran Practicum Kimia Pada Masa Pandemi Covid-19: Qualitative Content Analysis Kecenderungan Pemanfaatan Teknologi Daring. *Wahana Matematika dan Sains: Jurnal Matematika, Sains, Dan Pembelajarannya*, 14 (2). E-ISSN: 2549-6727.
- Sartika, A.Y.A.M., Yusmaita, E. (2020). Pengembangan Asesmen Literasi Kimia Pada Materi Hukum-Hukum Dasar Kimia Dan Stoikiometri Kelas X SMA/MA. *Edukimia*, 2(3), 128– 133. <https://doi.org/10.24036/ekj.v2.i3.a187>.
- Sugiyono. (2014). Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, Dan R&D). Bandung: Alfabeta Cv.
- Tan, H.R., Chang, W.H., Chonardo, C., Ng, M.T., & Fung, F.M. (2020). How Chemists Achieve Active Learning Online During The Covid-19 Pandemic: Using The Community of Inquiry (CoI) Framework to Support Remote Teaching. *Journal of Chemical Education*, 97(9), 2512-2518.

- Thiagarajan, S., Semmel, D.S., & Semmel, M.I. (1974). *Instructional Development For Training Teachers Of Exceptional Children*. Bloomington Indiana: Indiana University.
- Wahyuni, A., Yusmaita, E. (2020). Perancangan Instrumen Tes Literasi Kimia Pada Materi Asam Dan Basa Kelas XI SMA/MA. *Edukimia*, 2(3), 106–111. <https://doi.org/10.24036/ekj.v2.i3.a186>.
- Wang, L., Q. & Ren, J. (2020). Strategies, Practice and Lessons Learned from Remote Teaching of The General Chemistry Laboratory Course at Brown University. *Journal of Chemical Education*, 97(9), 3002-3006.
- Yanto, D., T., P., Maryatun, K., Hermi, Z., Nizwardi, J., Refdinal. (2022). Virtual Laboratory As A New Educational Trend Post Covid-19: An Effectiveness Study. *Jurnal Mimbar Ilmu*, 27 (3), 501-510. P-ISSN: 1829-877XE-ISSN: 26859033. Open access:<https://doi.Org/10.23887/Mi.V27i3.53996>.