

## PENGEMBANGAN MODUL PRAKTIKUM KIMIA BERBASIS *GREEN CHEMISTRY* PADA MATERI KESETIMBANGAN KIMIA UNTUK MENINGKATKAN MINAT BELAJAR SISWA KELAS XI

Raka Rangga Disa<sup>1</sup>, Muntari<sup>2</sup>, Saprizal Hadisaputra<sup>3</sup>

<sup>123</sup> Program Studi Pendidikan Kimia, Universitas Mataram, Jalan Majapahit No. 62  
Mataram, NTB 83112, Indonesia

\* Coressponding Author. Email : [rakatopbgt@gmail.com](mailto:rakatopbgt@gmail.com)

Received: 1 Juli 2022

Accepted: 31 Mei 2024

Published: 31 Mei 2024

doi: 10.29303/cep.v7i1.3745

### Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kelayakan, kepraktisan, dan keefektifan modul praktikum kimia berbasis *green chemistry* pada materi kesetimbangan kimia untuk meningkatkan minat belajar siswa. Penelitian menggunakan metode R&D (*Research and Development*) model 4-D dimodifikasi menjadi tiga langkah (3-D) yaitu *Define, Design, Develop*. Desain ini dimodifikasi menjadi tiga langkah dikarenakan keterbatasan peneliti untuk melakukan tahap ke empat *Disseminate*. Hasil penilaian kevalidan oleh validator yang terdiri dari dua dosen pendidikan kimia dan satu orang guru kimia berdasarkan indeks *Aiken'V* sebesar 0,77 (valid atau layak). Penilaian kepraktisan modul praktikum kimia oleh guru kimia kelas XI teruji praktis dengan persentase 92,67% (sangat praktis) serta mendapat respon baik dari peserta didik kelas XI MIPA 2 dengan persentase rata-rata 88,15% (sangat praktis). Hasil keefektifan modul praktikum diambil dari data minat belajar siswa, berdasarkan indeks kategori minat belajar diperoleh nilai rata-rata sebesar 4,22 (efektif). Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa modul praktikum kimia berbasis *green chemistry* pada materi kesetimbangan kimia yang dikembangkan layak, praktis dan efektif untuk meningkatkan minat belajar siswa.

**Kata Kunci** : Pengembangan, Modul Praktikum, *Green Chemistry*, Kesetimbangan

### *Development of Green Chemistry Practicum Module Based on Chemical Equilibrium Topic to Increase Learning Interest In Class XI Students*

#### Abstract

*This study aims to determine the feasibility, practicality, and effectiveness of the green chemistry-based chemistry practicum module on chemical equilibrium material to increase student interest in learning. The research uses the R&D (Research and Development) 4-D model modified into three steps (3-D), namely Define, Design, Develop. This design was modified into three steps due to the limitations of the researcher to carry out the fourth stage of Disseminate. The results of the validity assessment by a validator consisting of two chemistry education lecturers based on the Aiken'V index of 0.77 (valid or feasible). The practical assessment of the chemistry practicum module by the class XI chemistry teacher was tested practically with a percentage of 92.67% (very practical) and received a good response from students in class XI MIPA 2 with an average percentage of 88.15% (very practical). The results of the effectiveness of the practicum module are taken from student interest in learning data, based on the learning interest category index, the average value is 4.22 (effective). The results of the study indicate that the green chemistry-based chemistry practicum module on the chemical equilibrium material developed is feasible, practical and effective to increase student interest in learning.*

**Keywords**: *Development, Practicum Module, Green Chemistry, Equilibrium*

---

## PENDAHULUAN

Pembelajaran kimia merupakan proses interaksi antara siswa dengan lingkungannya dalam rangka mencapai tujuan pembelajaran kimia. Penggunaan media dalam pembelajaran dapat membantu keterbatasan guru dalam menyampaikan informasi maupun keterbatasan jam pelajaran di sekolah. Media berfungsi sebagai sumber informasi materi pembelajaran maupun sumber soal-soal latihan. Pembelajaran kimia dapat dilakukan secara eksperimen di laboratorium yang sering dikenal dengan istilah praktikum. Praktikum adalah cara pengajaran dimana peserta didik melakukan percobaan untuk dan membuktikan sendiri sesuatu yang dipelajari. Dalam proses belajar mengajar dengan metode praktikum ini peserta didik diberi kesempatan untuk melakukan sendiri, mengikuti suatu proses, mengamati suatu objek, menganalisis, membuktikan, dan menarik kesimpulan sendiri mengenai suatu proses.

Praktikum merupakan strategi pembelajaran atau bentuk pengajaran yang digunakan untuk membelajarkan secara bersama-sama kemampuan psikomotorik (keterampilan), kognitif (pengetahuan), dan afektif (sikap) menggunakan sarana laboratorium (Zainuddin, 2001).

Peserta didik dapat mengalami dan membuktikan sendiri teori yang diperoleh. Metode praktikum memberikan peserta didik kesempatan untuk melakukan sendiri dengan cara mengamati suatu objek, menganalisis data, dan menarik kesimpulan mengenai suatu keadaan. Di laboratorium peserta didik diajak untuk mengkonstruksi pemahaman konsep melalui kegiatan praktikum.

Kegiatan praktikum juga dapat melatih keterampilan berpikir ilmiah dan sikap disiplin peserta didik. Dengan adanya praktikum, minat belajar siswa terhadap materi pembelajaran kimia semakin meningkat. Menurut Djaali (2008) minat merupakan rasa ketertarikan, perhatian, keinginan lebih yang dimiliki seseorang terhadap suatu hal, tanpa ada dorongan. Minat tersebut akan menetap dan berkembang pada diri untuk memperoleh dukungan dari lingkungan yang berupa

pengalaman. Pengalaman akan diperoleh dengan mengadakan interaksi dengan dunia luar, baik melalui latihan maupun belajar.

Praktikum kimia akan menghasilkan limbah kimia setelah praktikum selesai. Limbah kimia yang dibuang ke lingkungan akan mencemari lingkungan dan merusak ekosistem yang berada di lingkungan tersebut. Salah satu cara untuk mengurangi limbah hasil praktikum dan meningkatkan keselamatan kerja di dalam laboratorium adalah dengan menerapkan prinsip *green chemistry*. Menurut Anastas & Warner (1998) dalam Yuniar dkk. (2019) *green chemistry* merupakan suatu konsep teknologi kimia inovatif yang digunakan untuk mengurangi penggunaan maupun produksi bahan kimia berbahaya, serta pembuatan dan penggunaan produk kimia.

Pelaksanaan kegiatan praktikum yang baik tidak lepas dari tersedianya bahan ajar yang digunakan sebagai penuntun peserta didik dalam melakukan kegiatan praktikum. Tersedianya bahan ajar tersebut bertujuan untuk membantu peserta didik dalam menemukan dan memahami konsep materi yang sedang mereka pelajari. Modul praktikum sebagai petunjuk praktikum merupakan media yang harus dimiliki oleh seorang guru agar pelaksanaan praktikum dapat berjalan secara terstruktur atau sistematis sesuai dengan arahan yang tersedia dalam modul praktikum agar praktikum berjalan lancar.

Modul praktikum adalah sebuah buku yang disusun untuk membantu pelaksanaan praktikum yang memuat judul percobaan, tujuan, dasar teori, alat dan bahan, dan pertanyaan yang mengarah ke tujuan dengan mengikuti kaidah penulisan ilmiah (Musyarofah, 2006). Buku petunjuk praktikum memuat judul percobaan, tujuan percobaan, dasar teori, alat dan bahan, prosedur kerja, serta pertanyaan-pertanyaan dengan disesuaikan kaidah penulisan ilmiah (Arifah, 2014).

Salah satu langkah yang dapat dilakukan untuk menerapkan prinsip *Green Chemistry* pada praktikum khususnya pada materi kesetimbangan kimia yaitu dengan menyusun modul praktikum bernuansa *Green Chemistry* pada materi kesetimbangan kimia. Buku

petunjuk praktikum berguna sebagai acuan atau pedoman ketika melaksanakan praktikum di laboratorium

Pelaksanaan praktikum kimia di SMA Negeri 1 Lingsar memiliki beberapa permasalahan. Berdasarkan wawancara dengan salah seorang guru di SMA Negeri 1 Lingsar, diketahui bahwa praktikum di SMA Negeri 1 Lingsar belum menyediakan modul praktikum kimia berbasis *green chemistry*. Selain itu, sekolah juga masih menggunakan bahan praktikum yang tidak ramah lingkungan dan kurangnya penjamin keselamatan praktikum seperti masker, lateks, dan baju lab.

Solusi untuk mengatasi permasalahan-permasalahan tersebut yaitu dengan menyediakan buku petunjuk praktikum berbasis *green chemistry*. Modul praktikum *green chemistry* adalah sebuah buku yang disusun untuk membantu pelaksanaan praktikum yang memuat judul percobaan, tujuan, dasar teori, alat dan bahan, dan pertanyaan yang mengarah ke tujuan dengan menggunakan bahan-bahan kimia terbarukan dan ramah lingkungan (Musyarofah, 2006).

Modul praktikum *Green Chemistry* terdapat beberapa prinsip yang mendasari yaitu pencegahan limbah, pengurangan penggunaan energi, penggunaan bahan baku terbarukan, desain produk kimia yang tidak berbahaya, dan pengurangan penggunaan bahan kimia untuk meminimalkan potensi kecelakaan (Fellet, 2013).

Penyusunan modul praktikum berbasis *Green Chemistry* dimaksudkan untuk memperlancar dan memberikan suatu informasi atau materi pembelajaran sebagai acuan bagi peserta didik dalam melaksanakan kegiatan praktikum, serta memberikan informasi mengenai tata cara pembuangan limbah hasil praktikum dan keselamatan kerja di dalam laboratorium.

Dengan adanya buku petunjuk praktikum berbasis *green chemistry*, diharapkan peserta didik mampu mengkonstruksi konsep melalui kegiatan praktikum dengan mengindahkan nilai-nilai yang terdapat dalam prinsip *Green Chemistry*, serta memberikan kemudahan kepada siswa untuk mempelajari materi kesetimbangan kimia yang bersifat kompleks dan sulit,

sehingga minat belajar siswa dikelas menjadi meningkat.

## METODE

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kelayakan, kepraktisan, dan keefektifan modul praktikum kimia berbasis *green chemistry* pada materi kesetimbangan kimia untuk meningkatkan minat belajar siswa. Penelitian menggunakan metode R&D (*Research and Development*) model 4-D dimodifikasi menjadi tiga langkah (3-D) yaitu *Define, Design, Develop*. Desain ini dimodifikasi menjadi tiga langkah dikarenakan keterbatasan peneliti untuk melakukan tahap ke empat *Disseminate*.

## Uji Validitas Modul

Hasil analisis data validasi disajikan sebagai pedoman untuk merevisi modul. Kesepakatan ini dapat diketahui dengan menggunakan indeks validitas, diantaranya dengan indeks yang diusulkan oleh Aiken. Indeks validitas nilai yang diusulkan Aiken dinyatakan dengan rumusan sebagai berikut (Retnawati, 2016):

$$V = \frac{\sum s}{n(c-1)}$$

Keterangan:

V = indeks kesepakatan validator

s = skor yang ditetapkan setiap validator dikurangi skor terendah dalam kategori yang dipakai

n = banyaknya validator

c = banyaknya kategori yang dipilih validator

**Tabel 1.** Rentang Indeks Validitas

No	Rentang Indeks	Kategori
1	$V \leq 0,4$	Kurang valid
2	$0,4 \leq V \leq 0,8$	Valid
3	$0,8 < V \leq 1$	Sangat valid

## Uji Kepraktisan Modul

Produk dikatakan praktis jika siswa dapat menggunakan modul praktikum dengan mudah. Kepraktisan dapat diukur dengan skala likert yang dimodifikasi (Riduwan, 2017; Alifani, dkk., 2022) dengan alternative jawaban yaitu 1 = sangat tidak sesuai, 2 = tidak

sesuai, 3 cukup sesuai, 4 = sesuai, dan 5 = sangat sesuai. Analisis angket kepraktisan dapat dihitung dengan rumus:

$$P = \frac{f}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

P = nilai akhir

f = perolehan skor

N = skor maksimum

Setelah nilai kepraktisan diperoleh, dilakukan pengelompokan yang sesuai dengan kriteria sesuai table berikut:

**Tabel 2.** Kategori Tingkat Praktikalitas

No	Nilai	Kriteria
1	$80\% < x \leq 100\%$	Sangat praktis
2	$60\% < x \leq 80\%$	Praktis
3	$40\% < x \leq 60\%$	Cukup praktis
4	$20\% < x \leq 40\%$	Kurang praktis
5	$0\% < x \leq 20\%$	Tidak praktis

Rumus untuk menghitung presentase praktikalitas berdasarkan responden dapat dilihat sebagai berikut:

$$p = \frac{f}{N} \times 100\%$$

Keterangan : p = Persentase praktikalitas

f = Frekuensi

N = Jumlah total frekuensi

(Arikunto, 2016)

### Uji Keefektifan Modul

Keefektifan modul praktikum kimia berbasis *green chemistry* dapat diukur melalui angket mengenai minat belajar siswa. Pada penelitian ini peneliti ingin mengkategorikan menjadi empat kategori minat yakni sangat tinggi, tinggi, rendah dan sangat rendah.

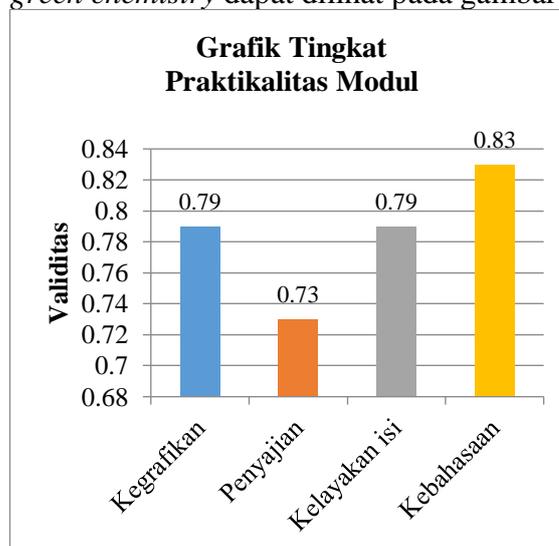
### HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan modul praktikum kimia berbasis *green chemistry* pada materi kesetimbangan kimia. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan modul praktikum yang memenuhi kriteria valid, praktis, dan efektif melalui uji validitas, kepraktisan, dan keefektifan menggunakan model

pengembangan 4D dengan tahapan *define, design, develop* dan *dissemination*

### Tingkat Validitas Modul Praktikum

Modul praktikum kimia berbasis *green chemistry* yang telah dikembangkan berdasarkan tiap komponen berada dalam kategori valid. Validasi dilakukan oleh dua orang validator (ahli) yang berasal dari Program Studi Pendidikan Kimia, Universitas Mataram dan satu orang guru kimia yang berasal dari SMA Negeri 1 Lingsar. Grafik validitas modul praktikum kimia berbasis *green chemistry* dapat dilihat pada gambar 1.



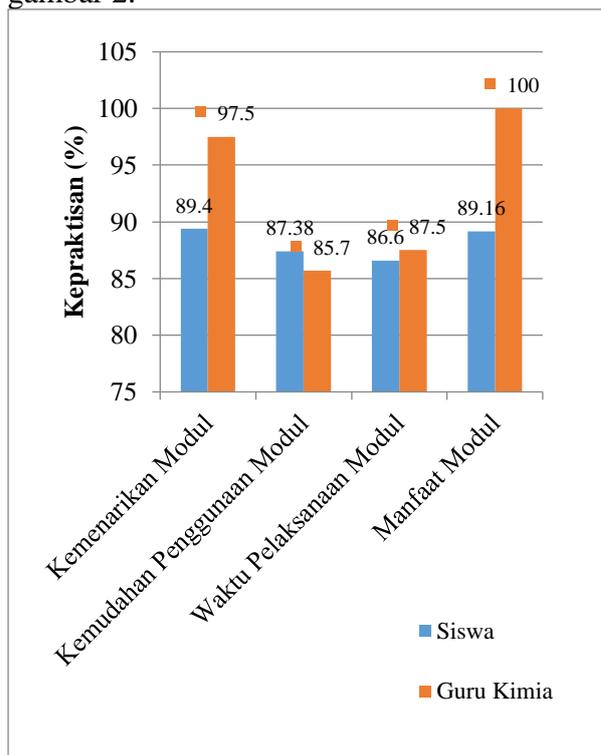
**Gambar 1.** Tingkat Praktikalitas Modul

Grafik pada Gambar 1 menunjukkan validitas modul praktikum kimia berbasis *green chemistry* berdasarkan analisis dengan Aiken's V pada aspek kegeografikan nilai V sebesar 0,76 dengan kategori valid, pada aspek penyajian diperoleh nilai V sebesar 0,69 dengan kategori valid, pada aspek kelayakan isi diperoleh nilai V sebesar 0,79 dengan kategori valid dan pada aspek kebahasaan diperoleh nilai V sebesar 0,78 dengan kategori valid. Sehingga hasil uji validitas modul praktikum yang telah dikembangkan berdasarkan empat aspek tersebut diperoleh rata-rata nilai V sebesar 0,77 dengan kategori valid.

### Tingkat Praktikalitas berdasarkan Respon Peserta Didik dan Guru

Setelah melakukan validasi dan perbaikan terhadap modul praktikum maka didapatkan hasil yaitu modul praktikum

prototype 2. Selanjutnya modul praktikum prototype 2 diuji cobakan pada peserta didik dan guru kimia kelas XI MIA SMA Negeri 1 Lingsar tahun ajaran 2021/2022. Uji coba dilakukan pada satu kelas yang berisi 30 peserta didik sebagai sampel dan satu orang guru kimia kelas XI di SMA Negeri 1 Lingsar. Grafik kepraktisan modul praktikum kimia berbasis *green chemistry* terlihat seperti pada gambar 2.



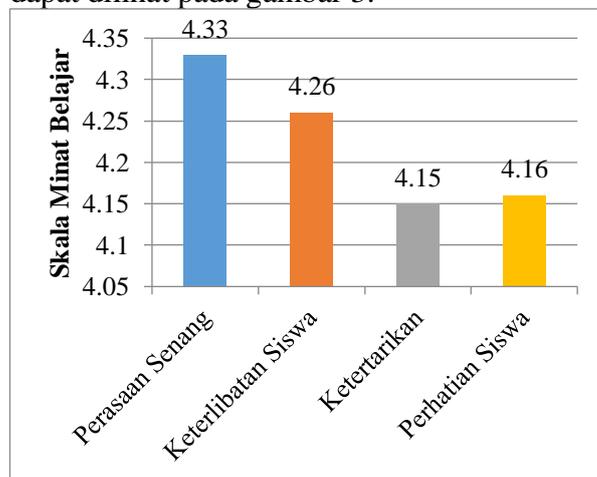
**Gambar 2.** Grafik Kepraktisan Modul

Grafik pada Gambar 2 menunjukkan respon guru kimia terhadap modul praktikum kimia berbasis *green chemistry* yang dikembangkan berdasarkan indeks kepraktisan, diperoleh persentase untuk komponen kemenarikan modul, kemudahan penggunaan modul, komponen waktu pelaksanaan modul, dan komponen manfaat modul, masing-masing sebesar 97,50%; 85,70%; 87,50%; dan 100%. Sedangkan respon siswa yang diperoleh masing-masing sebesar 89,40%; 87,38%; 86,66%; dan 89,16%. Sehingga hasil uji kepraktisan modul praktikum yang telah dikembangkan berdasarkan empat komponen tersebut diperoleh rata-rata nilai guru sebesar 92,67% dan rata-rata nilai siswa sebesar 88,15% sehingga modul praktikum kimia berbasis

*green chemistry* yang dikembangkan termasuk dalam kategori sangat praktis.

### Tingkat Keefektifan berdasarkan Respon Minat Belajar Siswa

Keefektifan modul praktikum kimia berbasis *green chemistry* diukur berdasarkan minat belajar siswa yang diuji menggunakan angket. Angket mengenai minat belajar siswa disebar setelah modul praktikum kimia berbasis *green chemistry* diujicobakan kepada siswa untuk mengetahui minat belajar siswa terhadap modul praktikum kimia berbasis *green chemistry*. Grafik keefektifan modul praktikum kimia berbasis *green chemistry* dapat dilihat pada gambar 3.



**Gambar 3.** Grafik Respon Minat Belajar Siswa

Grafik pada Gambar 3 menunjukkan minat belajar siswa terhadap modul praktikum kimia berbasis *green chemistry* yang dikembangkan berdasarkan indeks kategori minat belajar diperoleh nilai untuk komponen perasaan senang sebesar 4,33 masuk dalam kategori tinggi, komponen keterlibatan siswa sebesar 4,26 masuk dalam kategori tinggi, komponen ketertarikan siswa sebesar 4,15 masuk dalam kategori tinggi, dan komponen perhatian siswa sebesar 4,16 masuk dalam kategori tinggi. Hasil uji keefektifan modul praktikum yang telah dikembangkan berdasarkan empat komponen tersebut diperoleh rata-rata sebesar 4,22 sehingga modul praktikum kimia berbasis *green chemistry* untuk meningkatkan minat belajar siswa dapat dikatakan efektif.

## SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pengembangan yang telah dilakukan, didapat bahwa validitas modul praktikum kimia berbasis *green chemistry* yang dikembangkan memperoleh kriteria valid atau layak dengan penilaian rata-rata dari para ahli sebesar 77%. Kepraktisan modul praktikum kimia yang dikembangkan sangat praktis dapat dilihat dari tanggapan guru dengan persentase sebesar 92,67%, dan dari tanggapan siswa menunjukkan rata-rata persentase sebesar 88,15%. Modul praktikum kimia yang dikembangkan efektif meningkatkan minat belajar siswa. Hal ini ditunjukkan dari data minat belajar siswa yang tinggi terhadap modul praktikum kimia berbasis *green chemistry* dengan nilai 4,22 pada kategori minat belajar.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alifani, W., Hakim, A., Sofia, B. F. D., & Al Idrus, S. W. (2022). Pengembangan Modul Praktikum Kimia Mandiri Berbasis Kimia Komputasi Pada Pokok Bahasan Sistem Periodik Unsur. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 7(3b), 1627-1632.
- Arifah, I., Maftukhin, A., dan Fatmaryanti, S.D. 2014. Pengembangan Buku Petunjuk Praktikum Berbasis Guided Inquiry untuk Mengoptimalkan Hands On Mahasiswa Semester II. Program Studi Pendidikan Fisika. Universitas Muhammadiyah Purworejo. *Radiasi*. 5(1):24-28
- Arikunto, Suharsini. (2016). *Prosedur Penelitian Pendekatan Praktek*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Djaali, (2008). *Psikologi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Fellet, M., (2013). *Green Chemistry And Engineering: Towards A Future*. United States: American Chemical Society.
- Musyaroifah. (2006). Pengembangan Buku Petunjuk Praktikum Sains Bidang Kimia SMP/MTS Kelas IX

Berdasarkan Kurikulum SMP 2004. *Skripsi*, tidak diterbitkan. Yogyakarta: FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta.

- Retnawati, H., 2016. *Analisis Kuantitatif Instrumen Penelitian*. Yogyakarta: Parama Publishing.
- Riduwan. (2017). *Belajar Mudah Penelitian Untuk Guru, Karyawan, Dan Peneliti Pemula*. Bandung: Alfabeta
- Yuniar, S. A., Zammi, M., & Suryandari, E. T. (2019). Pengembangan petunjuk praktikum berbasis green chemistry pada materi stoikiometri kelas X di SMAN 7 Semarang. *Journal of Educational Chemistry (JEC)*, 1(2), 51-61.
- Zainuddin, M., 2001. *Praktikum*. Jakarta: Pusat Antar Universitas untuk Peningkatan dan Pengembangan Aktivitas Instruksional Universitas Terbuka (PAUPPAIUT).