

PENGEMBANGAN PETUNJUK PRAKTIKUM KIMIA BAHAN ALAM TENTANG EKSTRAKSI DAN IDENTIFIKASI SENYAWA FLAVONOID DARI BROKOLI DAN KALE

Wahida Shofyatun Nufusita¹, I Nyoman Loka^{2*}, Yayuk Andayani³

^{1,2} Program Studi Pendidikan Kimia, Universitas Mataram. Jalan Majapahit No. 62
Mataram, NTB 83112, Indonesia.

* Corresponding Author. E-mail: lokachemunram@gmail.com

Received: 8 Januari 2026

Accepted: 30 Mei 2026

Published: 31 Mei 2026

doi: 10.29303/cep.v9i1.11313

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan petunjuk praktikum kimia bahan alam serta mengetahui tingkat kelayakannya berdasarkan validitas dan kepraktisannya. Penelitian ini merupakan eksperimen dan penelitian pengembangan yang mengadopsi model 4D. Sampel eksperimen yang digunakan dalam penelitian ini yaitu 50 gr brokoli dan 50 gr daun kale segar. Subjek sebagai sumber data validitas dan kepraktisan, yaitu dosen sebagai validator ahli sebanyak 2 orang dan mahasiswa Program Studi Pendidikan Kimia semester 7 tahun akademik 2021/2022 sebanyak 18 orang untuk uji kepraktisan petunjuk praktikum yang ditentukan dengan teknik *purposive sampling* dan dikumpulkan dengan teknik angket. Data hasil eksperimen dianalisis secara kualitatif dan menunjukkan adanya senyawa flavonoid. Data hasil pengembangan petunjuk praktikum berupa data validitas diuji dengan rumus Aikens' V dan *Percent of agreement*. Dari analisis tersebut diperoleh nilai Aiken's V = 0,92 yang termasuk dalam kategori sangat valid. Selain itu, nilai *percent of agreement* sebesar 0,93 menunjukkan tingkat kesepakatan antar penilai yang sangat tinggi. Berdasarkan hasil uji kepraktisan, diperoleh nilai P = 90% yang menunjukkan bahwa praktikum sangat praktis. Berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa petunjuk praktikum yang hasil pengembangan telah berkategori sangat layak dan sangat praktis.

Kata Kunci: Petunjuk Praktikum, Kimia Bahan Alam, Ekstraksi Flavonoid, Identifikasi Flavonoid, Brokoli dan Kale.

Development of Natural Materials Chemistry Practicum Guide on Extraction and Identification of Flavonoid Compounds from Broccoli and Kale

Abstract

This research aimed to develop a natural products chemistry laboratory guide and assess its feasibility in terms of validity and practicality. This research used experimental samples: 50 g each of broccoli and fresh kale leaves. The subjects as sources of validity and practicality data were two lectures as expert validators and 18 students of the Chemistry Education study Program in the seventh semester of the 2021/2022 academic year, for the practicality test of the laboratory guide, who were determined using a purposive sampling technique and whose data were collected using a questionnaire technique. The experimental data were analyzed qualitatively and indicated the presence of flavonoids. The laboratory guide development data, in the form of validity data, were analyzed using Aiken's V and the percentage of agreement. From the analysis, an Aiken's V of 0.92 was obtained, which falls in the very valid category. In addition, a percent of agreement value of 0.93 indicates a very high level of agreement among the raters. Based on the practicality test results, a 90% P value was obtained, indicating that the laboratory guide is highly practical. Based on these results, the developed laboratory guide is categorized as very feasible and very practical.

Keywords: Laboratory Manual Development, Natural Product Chemistry, Flavonoid Extraction, Flavonoid Identification, Broccoli and Kale.

PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan salah satu proses penting dalam pengembangan potensi peserta didik. Dalam pendidikan sains, praktikum memegang peran penting karena memungkinkan mahasiswa mengaplikasikan teori dalam situasi praktis, sehingga dapat memperkuat keterampilan melalui pengalaman belajar. Suryaningsih, (2017) menyatakan bahwa praktikum memberikan kesempatan kepada siswa untuk menguji dan mengaplikasikan teori dengan fasilitas laboratorium maupun di luar laboratorium. Praktikum dilakukan baik di sekolah maupun perguruan tinggi dengan tingkat kompleksitas yang lebih tinggi termasuk pada praktikum Kimia Bahan Alam yang dilaksanakan di Program Studi Pendidikan Kimia, FKIP Universitas Mataram.

Praktikum kimia bahan alam di perguruan tinggi bertujuan untuk memberikan pengalaman langsung kepada mahasiswa dalam isolasi senyawa kimia sehingga dapat meningkatkan kemampuan konsep, kemampuan ilmiah dan kemampuan pemecahan masalah (Ramdhaniah et al., 2021). Oleh karena itu, diperlukan petunjuk praktikum yang sistematis sebagai panduan dalam pelaksanaan praktikum. Mahmudah dkk., (2018) menegaskan bahwa praktikum akan berjalan dengan lancar apabila mahasiswa menggunakan modul atau petunjuk praktikum yang terstruktur.

Berbagai petunjuk praktikum berupa modul praktikum sudah banyak dikembangkan sebelumnya, seperti pengembangan modul trimiristin dari pala (Mahmudah et al., 2018), sinamaldehyd dari minyak kayu manis (Wasia et al., 2017), triterpenoid lupeol dari daun mangrove *Sonneratia alba* (Ramdhaniah et al., 2021), dan masih banyak lagi yang lain. Pengembangan petunjuk praktikum tersebut menunjukkan bahwa bahan alam memiliki potensi untuk digunakan sebagai sumber pembelajaran dalam praktikum kimia bahan Alam. dalam penelitian ini, brokoli dan kale dipilih sebagai bahan praktikum karena mengandung senyawa flavonoid dan metabolit sekunder lainnya flavonoid (Kusumawardianingrum & Lindawati, 2022).

Flavonoid merupakan kelompok metabolit sekunder yang umum ditemukan pada tumbuhan hijau dan memiliki struktur dasar dua cincin benzena yang dihubungkan oleh dua cincin heterosiklik (Simanjuntak, 2012). Kandungan flavonoid dalam brokoli dan kale menjadikan dua

bahan tersebut potensial digunakan sebagai sumber utama dalam kegiatan ekstraksi dan identifikasi senyawa metabolit sekunder. sehingga membuka peluang untuk pengembangan petunjuk praktikum yang lebih sederhana dan ekonomis.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini dilakukan untuk mengembangkan petunjuk praktikum Kimia Bahan Alam tentang ekstraksi dan identifikasi senyawa flavonoid dari brokoli dan kale serta mengetahui validitas dan kepraktisannya. Pengembangan petunjuk praktikum ini diharapkan dapat menjadi bahan ajar praktikum yang lebih sederhana, ekonomis, dan mudah diterapkan, sehingga mampu membantu mahasiswa dalam memahami konsep kimia bahan alam melalui kegiatan praktikum secara lebih efektif.

METODE

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dan proses pengumpulan data dilaksanakan di Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Mataram pada bulan Oktober–Desember 2024.

Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah eksperimen dan penelitian pengembangan (*R&D*) dengan model 4D yang meliputi *Define, Design, Develop, dan Disseminate* (Sugiyono, 2019). Penelitian eksperimen dilakukan dalam bentuk praktikum kimia bahan alam, meliputi preparasi dan ekstraksi sampel brokoli dan kale menggunakan metode maserasi dengan pelarut etanol dan metanol, serta analisis kualitatif senyawa flavonoid. Penelitian pengembangan menghasilkan produk berupa petunjuk praktikum yang telah divalidasi dan diuji kepraktisannya.

Prosedur Penelitian

Penelitian Eksperimen

Penelitian eksperimen ini menggunakan brokoli dan kale masing-masing sebanyak 50 gram, dengan bagian yang digunakan berupa bunga dan daun segar berwarna hijau tua. Sampel dibersihkan dan dicuci, kemudian dirajang untuk mempermudah proses pengeringan. Proses pengeringan dilakukan dengan metode *air-drying* pada suhu ruang tanpa paparan sinar matahari langsung. Sampel kering selanjutnya dihaluskan hingga menjadi serbuk dan diayak hingga diperoleh ukuran serbuk yang sesuai.

Serbuk sampel kemudian diekstraksi menggunakan metode maserasi dengan pelarut etanol dan metanol dengan perbandingan bahan dan pelarut 1:10 selama 3 kali, masing-masing selama 24 jam. Ekstrak yang diperoleh kemudian dipekatkan menggunakan *rotary evaporator* hingga menjadi ekstrak kental.

Ekstrak brokoli dan kale selanjutnya dianalisis secara kualitatif untuk mengidentifikasi senyawa flavonoid menggunakan uji fitokimia yang meliputi uji *willstater*, Uji *Bate-Smith Matcalfe*, dan Uji NaOH dengan indikator perubahan warna sebagai penentu keberadaan flavonoid.

Uji *willstater* dilakukan dengan penambahan serbuk Mg dan Asam Klorida (HCl) pekat ke dalam ekstrak. Sampel dinyatakan positif mengandung senyawa flavonoid apabila terjadi perubahan warna menjadi merah (Aribowo et al., 2021).

Uji *Bate-Smith Matcalfe* dilakukan dengan penambahan Asam Sulfat (H₂SO₄) ke dalam ekstrak, kemudian dilakukan pemanasan menggunakan *water bath*. Sampel dinyatakan positif flavonoid apabila terjadi perubahan warna menjadi jingga (Aribowo et al., 2021).

Uji NaOH 10% dilakukan dengan menambahkan larutan NaOH ke dalam ekstrak dan mengocok hingga homogen. Sampel dinyatakan positif flavonoid apabila terjadi perubahan warna menjadi kuning (Muaja et al., 2017).

Data yang diperoleh dalam penelitian ini berupa perubahan warna ekstrak brokoli dan ekstrak kale pada uji fitokimia flavonoid. Analisis data dilakukan secara deskriptif kualitatif dengan membandingkan perubahan warna yang terbentuk pada masing-masing uji terhadap kriteria positif flavonoid berdasarkan literatur. Data hasil praktikum ini kemudian digunakan sebagai dasar pengembangan petunjuk praktikum kimia bahan alam mengenai ekstraksi dan identifikasi senyawa flavonoid pada brokoli dan kale.

Penelitian Pengembangan

Penelitian pengembangan ini bertujuan untuk menghasilkan petunjuk praktikum kimia bahan alam mengenai ekstraksi dan identifikasi senyawa flavonoid pada brokoli dan kale. Subjek penelitian pada tahap pengembangan ini meliputi dua dosen validator ahli pendidikan kimia dan 18 mahasiswa pendidikan kimia semester 7 yang telah memprogramkan mata kuliah Kimia Bahan

Alam dan tidak mengikuti program kampus Merdeka sebagai subjek uji kepraktisan.

Pengembangan petunjuk praktikum dilakukan menggunakan model 4D yang meliputi tahap pendefinisian (*define*), perancangan (*design*), dan pengembangan (*develop*), dengan pengembangan dibatasi sampai tahap *develop*.

Tahap *define* dilakukan melalui analisis kebutuhan pembelajaran dengan mengkaji Rencana Pembelajaran Semester (RPS), Rancangan Tugas mahasiswa (RTM), serta analisis materi terkait dengan ekstraksi dan identifikasi senyawa flavonoid dari brokoli dan kale. Hasil dari tahap ini digunakan sebagai dasar penyusunan petunjuk praktikum yang sederhana dan sesuai dengan kebutuhan mahasiswa.

Tahap *design* meliputi perancangan struktur dan komponen petunjuk praktikum yang mencakup tujuan praktikum, landasan teori, alat dan bahan, prosedur kerja, hasil pengamatan, pengolahan data, pertanyaan dan pembahasan. Rancangan awal petunjuk praktikum pada tahap ini disebut sebagai *prototype 1*.

Tahap *develop* dilakukan dengan melakukan validasi petunjuk praktikum yang sudah dikembangkan untuk menilai aspek kelayakan isi, kegrafikan, kelayakan isi, dan kebahasaan. Petunjuk praktikum yang sudah divalidasi oleh ahli kemudian direvisi dan selanjutnya diuji kepraktisan melalui angket respon mahasiswa untuk memperoleh masukan sebagai dasar penyempurnaan produk.

Data yang diperoleh pada tahap pengembangan ini meliputi data validasi dan kepraktisan petunjuk praktikum. Data validasi ini diperoleh dari hasil penilaian dua dosen validator ahli, sedangkan data kepraktisan diperoleh dari hasil angket respon mahasiswa Pendidikan Kimia Semester 7 tahun akademik 2021/2022. Analisis data dilakukan dengan menghitung persentase skor penilaian dan menginterpretasikannya ke dalam kategori kelayakan dan kepraktisan berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan.

Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu menggunakan rumus Aiken's V dan *Percentage of Agreement* untuk mengetahui kelayakan petunjuk praktikum yang dikembangkan. Indeks validitas yang dirumuskan Aiken dirumuskan sebagai berikut:

$$V = \frac{\sum s}{n(c-1)} \quad (\text{Suhardi, 2022})$$

Dengan:

V = Indeks kesepakatan rater mengenai validitas butir,

S= skor yang ditetapkan setiap rater dikurangi skor terendah dalam kategori yang dipakai ($s = r - I_0$)

r = skor pilihan rater

I_0 = skor terendah

n = banyaknya rater

c = skor penilaian tertinggi

Berdasarkan hasil perhitungan indeks Aiken's V, tingkat validitas setiap butir atau perangkat diinterpretasikan ke dalam kategori kelayakan sebagaimana disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kategori Indeks Aiken

Rentang Indeks	Kategori Validitas	Kategori Kelayakan
$V \leq 0,4$	Kurang valid	Kurang layak
$0,4 < V \leq 0,8$	Valid	Layak
$0,8 < V \leq 1$	Sangat Valid	Sangat Layak

Dimodifikasi dari Utami dkk., (2024)

Analisis yang digunakan untuk mengetahui tingkat reabilitas oleh dua orang validator (pada aspek yang sama), pada lembar instrumen petunjuk praktikum dianalisis menggunakan *Percentage of Agreement* (R) sebagai berikut:

$$R = \left[1 - \frac{A-B}{A+B} \right] \times 100\%$$

(Borich dalam Mustaming et al., 2015)

Keterangan:

A= hasil penilaian pengamat yang memberikan nilai lebih tinggi

B= hasil penilaian pengamat yang memberikan nilai lebih rendah

Instrumen dikatakan baik jika mempunyai indeks kesepakatan $\geq 0,75$ atau $\geq 75\%$ Borich dalam Mustaming dkk., (2015)

Penilaian produk berdasarkan angket yang diisi oleh mahasiswa. Kepraktisan menggunakan skala Likert yang diadaptasi dari Sari dkk., (2020) dengan alternatif jawaban, yaitu 1 = tidak setuju, 2 = kurang setuju, 3 = setuju, 4 = sangat setuju. Analisis data angket respon mahasiswa dianalisis menggunakan rumus berikut. (Sari et al., 2020).

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

Dengan:

P = Nilai Akhir

f = perolehan skor

N = skor maksimum

Setelah nilai kepraktisan diperoleh, dilakukan pengelompokan sesuai kriteria pada Tabel 2 di bawah ini.

Tabel 2. Kriteria Kepraktisan

Nilai	Kriteria Kepraktisan
$80\% < x \leq 100\%$	Sangat praktis
$60\% < x \leq 80\%$	Praktis
$40\% < x \leq 60\%$	Cukup Praktis
$20\% < x \leq 40\%$	Kurang Praktis
$0\% < x \leq 20\%$	Tidak Praktis

(Jainuri et al., 2021)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menghasilkan petunjuk praktikum kimia bahan alam melalui kegiatan ekstraksi dan identifikasi senyawa flavonoid dari brokoli dan kale.

Penelitian Eksperimen

Ekstrak brokoli dan kale yang diperoleh melalui proses ekstraksi menggunakan pelarut etanol dan metanol menghasilkan ekstrak kental berwarna coklat pekat. Ekstrak tersebut kemudian digunakan untuk analisis kualitatif senyawa flavonoid.

Identifikasi senyawa flavonoid pada ekstrak brokoli dan kale dilakukan melalui uji kualitatif berdasarkan perubahan warna menggunakan uji *Willstater*, uji *Bate-Smith Matcalfe*, dan NaOH 10%. Hasil pengamatan menunjukkan adanya perubahan warna yang mengindikasikan keberadaan senyawa flavonoid pada ekstrak brokoli dan kale, baik pada pelarut etanol maupun metanol. Ringkasan hasil uji kualitatif disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Uji Kualitatif Senyawa Flavonoid

Sampel	Pelarut	<i>Willstater</i>	<i>Bate-Smith</i>	NaOH
Brokoli	Etanol	+	-	+
Brokoli	Metanol	+	-	+
Kale	Etanol	+	-	+
Kale	Metanol	+	-	+

Hasil positif pada uji *willstater* dan uji NaOH 10% ditunjukkan dengan terbentuknya perubahan warna yang mengindikasikan keberadaan senyawa flavonoid dalam ekstrak brokoli dan kale. Sesuai dengan penelitian Lutfiyati dkk. (2017) bahwa hasil positif flavonoid terjadi karena terbentuknya warna kuning. Selain itu, Handayani, dkk. (2023) jika berubah menjadi warna merah, artinya positif mengandung flavonoid. Sementara itu, hasil negatif pada uji *Bate-Smith Matcalfe* menunjukkan bahwa

senyawa flavonoid yang terdeteksi tidak menunjukkan karakteristik reaksi positif terhadap uji tersebut.

Penelitian Pengembangan

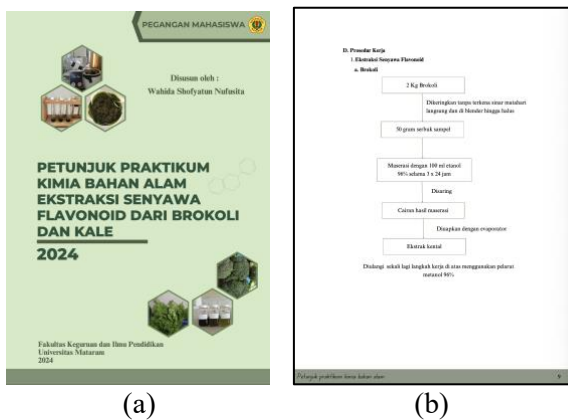
Tahap awal penelitian pengembangan terdiri dari dua tahap, yaitu analisis awal dan akhir, dan analisis materi sebagai dasar persiapan pengembangan petunjuk praktikum kimia bahan alam tentang ekstraksi dan identifikasi senyawa flavonoid dari brokoli dan kale. Analisis ini diawali dengan menganalisis RPS dan RTM kemudian dilanjutkan dengan melakukan analisis materi terhadap beberapa jurnal terkait metode ekstraksi seperti penelitian Aribowo et al., (2021), dan Muaja et al., (2017), sebagai rujukan dalam penyusunan skema kerja praktikum.

Berdasarkan hasil analisis terhadap jurnal mengenai ekstraksi dan identifikasi senyawa flavonoid, disusun langkah kerja sederhana yang digunakan dalam praktikum uji coba sebelum dimasukkan ke dalam petunjuk praktikum yang akan dikembangkan seperti pada Gambar 1b. Praktikum ini dilakukan dengan memodifikasi beberapa prosedur dalam literatur agar lebih ringkas dan mudah diterapkan.

perancangan pada tahap ini menghasilkan prototipe 1 sebagai rancangan awal petunjuk praktikum.

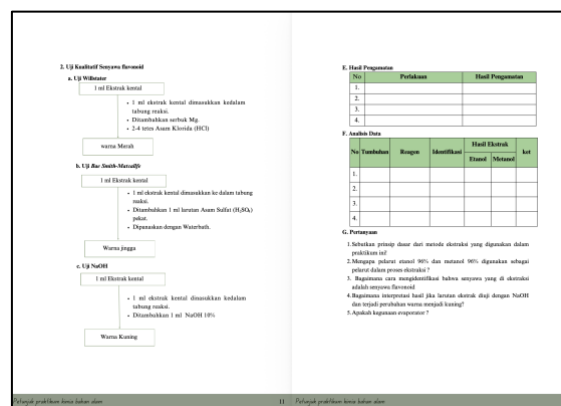
Selanjutnya, pada tahap pengembangan (*develop*) dilakukan validasi terhadap prototipe 1 yang telah dihasilkan pada tahap *desain*, dengan tujuan menilai tingkat kelayakan petunjuk praktikum sebelum digunakan dalam pembelajaran Kimia Bahan Alam. Uji validitas dilakukan oleh dua dosen validator ahli menggunakan instrumen validasi berupa lembar validasi ahli yang berisi komponen kegrafikan, penyajian, kelayakan isi, dan kebahasaan. Hasil validasi petunjuk praktikum menunjukkan bahwa setiap komponen penilaian memperoleh kategori sangat valid. Aspek kegrafikan memperoleh nilai Aiken's V sebesar 0,94, aspek penyajian sebesar 0,90, kelayakan isi sebesar 0,91, dan aspek kebahasaan sebesar 0,92. Secara keseluruhan diperoleh nilai rata-rata Aiken's V sebesar 0,92 dengan nilai *Percentage Of Agreement (R)* sebesar 0,93, sehingga petunjuk praktikum yang dikembangkan termasuk dalam kategori sangat valid dan memiliki tingkat reabilitas sangat tinggi.

Berdasarkan catatan dan saran dari validator, petunjuk praktikum kemudian direvisi. Revisi dilakukan pada beberapa aspek, meliputi aspek design isi, penyajian, kebahasaan, dan kelayakan isi. Revisi dilakukan dengan memperbaiki tata letak, konsistensi penggunaan huruf, penambahan materi pendukung pada landasan teori, penyesuaian rujukan referensi, serta penambahan contoh senyawa flavonoid. Perbaikan tersebut bertujuan untuk penyempurnaan produk menjadi *prototype 2* seperti pada Gambar 2.



Gambar 1. (a) Sampul petunjuk praktikum, (b) Bagian isi prosedur ekstraksi senyawa brokoli

Berdasarkan hasil analisis pada tahap pendefinisian (*define*), selanjutnya dilakukan tahap perancangan (*design*) petunjuk praktikum. Tahap design dilakukan untuk menyusun rancangan produk berdasarkan hasil analisis kebutuhan pada tahap sebelumnya (Sugiyono, 2019). Pada tahap ini disusun petunjuk praktikum yang terdiri dari dua bagian, yaitu bagian awal dan bagian inti. Bagian awal mencakup kata pengantar, daftar isi, tata tertib praktikum dan pengenalan laboratorium. Kemudian, bagian inti meliputi komponen-komponen utama seperti judul praktikum, tujuan praktikum. Hasil



Gambar 2. Prosedur uji senyawa flavonoid secara kualitatif beserta tabel pengamatan

Setelah proses revisi, *prototype 2* selanjutnya diuji kepraktisannya melalui

penyebaran angket kepada mahasiswa semester 7 tahun angkatan 2021/2022. Analisis indeks kelayakan pada aspek kemenarikan, kemudahan, waktu pelaksanaan, dan manfaat petunjuk praktikum diperoleh nilai rata-rata persentase yakni 90%. Hal ini menunjukkan bahwa tingkat kepraktisan petunjuk praktikum kimia bahan alam berdasarkan responden mahasiswa dapat dikategorikan “Sangat praktis” untuk digunakan sebagai pegangan mahasiswa pendidikan kimia untuk mengikuti praktikum mata kuliah kimia bahan alam.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa pengembangan petunjuk praktikum dilaksanakan dengan model pengembangan 4D (*Define, Design, Develop, Disseminate*), namun hanya diadopsi sampai tahap pengembangan (*Develop*). Tahap penyebaran (*Disseminate*) tidak dilaksanakan karena keterbatasan waktu untuk penelitian. Hasil validasi menunjukkan bahwa petunjuk praktikum memiliki tingkat kelayakan yang tinggi pada setiap aspek penilaian, meliputi aspek kegrafikan sebesar 0.94, aspek penyajian sebesar 0.90, aspek kelayakan isi sebesar 0.91, dan aspek kebahasaan sebesar 0.92, dengan rata-rata nilai Aiken's V sebesar 0.92 serta nilai *Percentage Of Agreement* (R) sebesar 0.93. Selain itu, hasil uji kepraktisan memperoleh presentase sebesar 90% dengan kategori sangat praktis, sehingga petunjuk praktikum yang dikembangkan layak digunakan dalam pembelajaran Kimia Bahan Alam.

SARAN

Peneliti selanjutnya disarankan untuk menambahkan uji kuantitatif guna memperoleh data kadar flavonoid dari ekstrak brokoli dan kale secara lebih komprehensif. Selain itu, perlu dilakukan penelitian lanjutan dengan uji coba langsung kepada mahasiswa untuk menggunakan petunjuk praktikum dalam skala yang lebih banyak.

DAFTAR PUSTAKA

- Aribowo, A. I., Lubis, C. F., Urbaningrum, L. M., Rahmawati, N. D., & Anggraini, S. (2021). *Isolasi Dan Identifikasi Senyawa Flavonoid Pada Tanaman*. 2(6), 752–757.
- Handayani, D. E., Yanuarti, R., & Pi, S. (2023). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol 96% Dari Sayuran Kale (*Brassica Olerace L.*) Pasar Dan Hidroponik Dengan Metode Dpph (1, 1-Diphenyl-2-Picrylhydrazil). *Ista Online Technologi Journal*, 4(1), 01-12.
- Jainuri, M., Susanti, A., & Prindiyati, F. (2021). Pengembangan Lkpd Berbasis Discovery Learning Pada Pembelajaran Matematika. *Mat-Edukasia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(2), 30–36.
- Kusumawardianingrum, A., & Lindawati, N. Y. (2022). Antidiabetic Activity Of Ethanolic Extract Of Kale (*Brassica Oleracea Var. Sabellica*). *Jurnal Farmasi Dan Ilmu Kefarmasian Indonesia*, 9(1), 92–100.
- Lutfiyati, H., Yuliasuti, F., Hidayat, I. W., Pribadi, P., & Pradani, M. P. K. (2017). Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Brokoli (*Brassica Oleracea L Var Italica*). *URECOL*, 93-98.
- Mahmudah, S., Sukib, & Hakim, A. (2018). Pengembangan Modul Praktikum Kimia Bahan Alam: Isolasi Trimiristin Dari Pala Skripsi. *Chemistry Education Practice*, 1, 20–25.
- Muaja, M. G. D., Runtuwene, M. R. J., & Kamu, V. S. (2017). Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol Dari Daun Soyogik (*Saurauia Bracteosa Dc.*). *Jurnal Ilmiah Sains*, 17(1), 68.
- Mustaming, A., Cholikh, M., & Nurlaela, L. (2015). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Memperbaiki Unit Kopling Dan Komponen-Komponen Sistem Pengoperasiannya Dengan Model Discovery Learning Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas Xi Otomotif Smk Negeri 2 Tarakan. *Jurnal Pendidikan Vokasi : Teori Dan Praktek*, 3(1), 81–95.
- Ramdhaniah, N., Hakim, A., & Junaidi, E. (2021). Pengembangan Modul Praktikum Kimia Bahan Alam: Isolasi Triterpenoid Lupeol Dari Daun Mangrove (*Sonneratia Alba*). *Chemistry Education Practice*, 4(2), 121–128.
- Sari, A., Savalas, L. R. T., & Hakim, A. (2020). Pengembangan Modul Praktikum Kimia Bahan Alam Tentang Isolasi Senyawa Dari Minyak Kayu Manis. *Chemistry Education Practice*, 3(1), 12.

- Simanjuntak, K. (2012). Peran Antioksidan Flavonoid Dalam Meningkatkan Kesehatan. *Bina Widya*, 23, 135–140.
- Sugiyono. (2019). *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif Dan R&D*. Alfabeta.
- Suhardi, I. (2022). Perangkat Instrumen Pengembangan Paket Soal Jenis Pilihan Ganda Menggunakan Pengukuran Validitas Konten Formula Aiken's V. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 6(1), 4158–4170. <https://jptam.org/index.php/jptam/article/view/3519>
- Suryaningsih, Y. (2017). Pembelajaran Berbasis Praktikum Sebagai Sarana Siswa Untuk Berlatih Menerapkan Keterampilan Proses Sains Dalam Materi Biologi. *Bio Education*, 2, 49–57.
- Utami, L., Festiyed, Ilahi, D. P., Ratih, A., Lazulva, & Yenti, E. (2024). Analisis Indeks Aiken Untuk Mengetahui Validitas Isi Instrumen Scientific Habits Of Mind. *Journal Od Researcg And Education*, 6(1), 59–67.
- Wasia, N. H., Sudarma, I. M., Savalas, L. R. T., & Hakim, A. (2017). Isolasi Senyawa Sinamaldehyd Dari Batang Kayu Manis (*Cinnamomum Burmanii*) Dengan Metode Kromatografi Kolom. *Jurnal Pijar Mipa*, 12(2), 91–94.