

PENGEMBANGAN PETUNJUK PRAKTIKUM KIMIA BAHAN ALAM: EKSTRAKSI SENYAWA KARDOL DARI KULIT BIJI JAMBU METE

Miftah Firjatillah^{1*}, Eka Junaidi², Aliefman Hakim³

^{1,2,3} Program Studi Pendidikan Kimia, FKIP Universitas Mataram. Jalan Majapahit No. 62
Mataram, NTB 83112, Indonesia.

* Coresponding Author. E-mail: firjatillahmiftah@gmail.com

Received: 5 Agustus 2020

Accepted: 14 November 2020

Published: 22 November 2020

doi: 10.29303/cep.v3i2.2014

Abstrak

Penelitian ini merupakan jenis penelitian pengembangan (*research and development*) yang bertujuan untuk 1) Mengembangkan petunjuk praktikum kimia bahan alam tentang ekstraksi senyawa kardol dari kulit biji jambu mete dengan menggunakan skema kerja yang telah dimodifikasi. 2) Mengetahui kelayakan dan kepraktisan petunjuk praktikum kimia bahan alam tentang ekstraksi senyawa kardol dari kulit biji jambu mete yang dikembangkan. Rancangan penelitian menggunakan model 4D. Sampel yang digunakan sebanyak 18 mahasiswa pendidikan kimia yang ditentukan dari hasil perhitungan menggunakan rumus slovin dan untuk pemilihan sampel menggunakan teknik *simple random sampling*. Teknik pengumpulan data menggunakan lembar validasi ahli yang dianalisis menggunakan rumus Aiken's V dan *percentage of agreement* untuk mengetahui kelayakan petunjuk praktikum yang dikembangkan sedangkan untuk mengetahui kepraktisan petunjuk praktikum yang dikembangkan menggunakan angket respon mahasiswa. Berdasarkan hasil uji validitas ahli dan reliabilitas diperoleh rata-rata keseluruhan nilai $V = 0,80$ dan $R = 0,91$ yang menunjukkan bahwa petunjuk praktikum kimia bahan alam tentang ekstraksi senyawa kardol dari kulit biji jambu mete layak digunakan. Berdasarkan hasil respon mahasiswa diperoleh rata-rata kepraktisan seluruh aspek sebesar 84,7% yang menunjukkan petunjuk praktikum kimia bahan alam ekstraksi senyawa kardol dari kulit biji jambu mete sangat praktis. Berdasarkan data tersebut, dapat disimpulkan bahwa petunjuk praktikum kimia bahan alam tentang ekstraksi senyawa kardol dari kulit biji jambu mete yang dikembangkan bersifat layak dan sangat praktis digunakan dalam proses pembelajaran.

Kata Kunci: kardol, petunjuk praktikum, kimia bahan alam

The Development of Natural Product Chemistry Practicum Instruction: Extraction Cardol Compound from Cashew Nut Shells

Abstract

This research is a development research that aims to 1) Develop natural product chemistry practicum instruction about extracting cardol compounds from cashew nut shells by using a modified method. 2) Know the appropriateness and practicality of natural product chemistry practicum instruction about the extraction of cardol compounds from cashew nut shells developed. The research design used the 4D model. The research samples are 18 students that determined from the results of calculations using the Slovin formula and its sample selection use a simple random sampling technique. Data collection techniques using expert validation sheets that analyzed by using Aiken V formula and percentage of agreement to determine the appropriateness of the developed practical instruction meanwhile to determine the practicality of the practical instruction developed use student response questionnaires. Based on the results of the expert validity and reliability test, the average value of $V = 0,80$ and $R = 0,91$ showed that the natural product chemistry practicum instruction about extracting cardol compound from cashew nut shells were valid and were very feasible to use. Based on the results of student responses, obtained average practicality of all aspects is 84,7% which showed that the natural product chemistry practicum instruction about extracting cardol compound from cashew nut shells are very practical. Based on these data, it can be concluded that the natural product chemistry practicum

instruction about extracting cardol compound from cashew nut shells developed are feasible and very practical to use in the learning process.

Keywords: *cardol, practicum instructions, natural product chemistry*

PENDAHULUAN

Ilmu kimia merupakan cabang dari ilmu pengetahuan alam (IPA) yang mempelajari kajian tentang struktur, komposisi, sifat dan perubahan materi serta energi yang menyertai perubahan tersebut (Winarni dkk, 2018). Ilmu kimia memiliki karakteristik: kimia sebagai produk (pengetahuan kimia yang berupa fakta, konsep, prinsip, hukum dan teori) temuan ilmuan dan kimia sebagai proses (kerja ilmiah) (Widarti dkk, 2019). Ilmu kimia diperoleh dan dikembangkan berdasarkan eksperimen yang mencari jawaban atas pertanyaan apa, mengapa dan bagaimana tentang gejala-gejala alam yang melibatkan keterampilan dan penalaran. Penjelasan mengenai ilmu kimia sebagai proses dan produk ilmiah berkaitan dengan adanya kegiatan praktikum di laboratorium (Dinatha dan Maria, 2019).

Praktikum merupakan metode pembelajaran yang berfungsi memperjelas konsep melalui kontak dengan alat, bahan atau peristiwa alam secara langsung. Melalui kegiatan praktikum mahasiswa akan lebih yakin terhadap suatu hal, memperkaya pengalaman, mengembangkan sikap ilmiah serta hasil belajar akan lebih bertahan lama (Suryaningsih, 2017). Salah satu mata kuliah yang menerapkan pembelajaran berbasis praktikum adalah kimia bahan alam. Kimia bahan alam merupakan mata kuliah wajib yang diampu oleh mahasiswa pendidikan kimia pada semester 6. Mata kuliah ini menyajikan materi yang terdiri dari pengelompokan senyawa metabolit sekunder (flavonoid, terpenoid, steroid, dan alkaloid), struktur senyawa, asal usul, biosintesis dan metode isolasi. Oleh karena itu, untuk mengintegrasikan pengetahuan yang diperoleh, mahasiswa diminta untuk melaksanakan praktikum secara mandiri tentang ekstraksi hingga isolasi suatu senyawa metabolit sekunder dari suatu bahan alam (RPS Kimia Bahan Alam, 2018).

Pelaksanaan praktikum yang baik harus didukung oleh adanya pedoman agar tujuan dari pelaksanaan praktikum dapat tercapai dengan benar. Salah satu sumber belajar yang dapat dijadikan sebagai pedoman adalah petunjuk praktikum. Menurut Rustaman (2003) petunjuk

praktikum merupakan sebagian sarana yang diperlukan agar kegiatan di laboratorium berjalan dengan lancar, tujuan utama pembelajaran dapat tercapai, memperkecil resiko kecelakaan yang terjadi dan lain-lain. Petunjuk praktikum merupakan pedoman pelaksanaan praktikum yang berisi tata cara persiapan, pelaksanaan, analisis data dan pelaporan.

Berdasarkan hasil observasi, kegiatan praktikum kimia bahan alam dilaksanakan oleh mahasiswa secara berkelompok terdiri dari 2-3 orang. Kegiatan ini dilaksanakan secara mandiri oleh mahasiswa mulai dari mencari referensi tentang jenis senyawa dan tumbuhan hingga metode yang akan digunakan. Akan tetapi, dalam pelaksanaannya mahasiswa tetap mendapat bimbingan dosen pengampu mata kuliah. Sebelum melaksanakan praktikum, mahasiswa harus membuat proposal penelitian dan harus sudah disetujui oleh dosen pengampu mata kuliah. Agar pelaksanaan praktikum berjalan dengan baik, tentunya diperlukan petunjuk praktikum yang dapat dijadikan sebagai pedoman oleh mahasiswa. Selama ini, petunjuk praktikum Kimia Bahan Alam yang pernah dikembangkan masih belum banyak dan belum variatif. Oleh karena itu, untuk menciptakan sumber belajar yang variatif diperlukan petunjuk praktikum dari senyawa serta tumbuhan yang berbeda.

Jambu mete (*Annacardium occidentale L.*) adalah salah satu tumbuhan yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber senyawa metabolit sekunder. Tanaman jambu mete merupakan tanaman yang dapat tumbuh dengan baik di Indonesia dengan iklim tropis. Produk dari jambu mete berupa kacang mete yang merupakan produk ekspor potensial sedangkan limbahnya adalah buah semu dan kulit kacang mete. Sampai saat ini, buah semu dan kulit kacang mete belum dimanfaatkan secara maksimal padahal potensi limbah kulit kacang mete di Indonesia cukup besar, bila diekstrak akan diperoleh cairan minyak yang disebut *Cashew Nut Shell Liquid* (CNSL). Kulit kacang mete mengandung senyawa asam anakardat 78,16%, kardol 13,18%, kardanol 4,66% dan 2-metil-kardol 3, 56% (Saenab dkk, 2016). Asam anakardat merupakan senyawa dominan yang terdapat pada kulit kacang mete dan telah dilakukan banyak isolasi dengan berbagai metode pada senyawa ini. Oleh

karena itu, senyawa yang akan menjadi fokus utama untuk diekstraksi adalah senyawa kardol yang memiliki konsentrasi tertinggi kedua setelah asam anakardat.

Kardol merupakan senyawa fenol alami yang mempunyai banyak keunggulan dari senyawa fenol yang disintesa dari turunan minyak bumi. Senyawa kardol mempunyai ikatan rangkap pada rantai sampingnya. Senyawa kardol dimanfaatkan dalam industri formulasi karet dan industri surfaktan (Towaha dkk, 2011). Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Paramashivappa dkk. (2001), kardol berhasil diperoleh dari CNSL dengan berat 20 g dari 100 gr hasil maserasi kulit kacang mete (CNSL). Pada penelitian ini, metode isolasi Paramashivappa dkk. (2001) dimodifikasi dengan mengganti metode soxlet dengan maserasi yang lebih praktis dan sederhana. Selain itu, senyawa kardol pada penelitian ini hanya diproses sampai pada tahap ekstraksi. Dengan adanya modifikasi metode ini, diharapkan metode yang digunakan tetap bisa menghasilkan senyawa kardol meskipun dengan tingkat kemurnian yang lebih rendah dari penelitian Paramashivappa dkk (2001) dan lebih praktis dilakukan oleh mahasiswa mengingat ketersediaan alat yang terbatas di laboratorium Kimia FKIP sehingga dapat dihasilkan petunjuk praktikum yang lebih praktis dan sederhana.

Berdasarkan latar belakang di atas maka perlu dilakukan penelitian yang berjudul "Pengembangan Petunjuk Praktikum Kimia Bahan Alam: Ekstraksi Senyawa Kardol dari Kulit Biji Jambu Mete".

METODE

Penelitian ini merupakan jenis penelitian pengembangan (*research and developmen*). Metode penelitian dan pengembangan atau *Research and Development (R&D)* adalah metode yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan (kelayakan) produk tersebut (Afkar dan Rudi, 2017). Produk yang akan dibuat pada penelitian ini adalah petunjuk praktikum kimia bahan alam: ekstraksi senyawa kardol dari kulit biji jambu mete. Adapun rancangan penelitian yang digunakan adalah model 4D yang terdiri dari 4 tahap yaitu *Define, Design, Develop* dan *Disseminate*.

Penelitian ini dilakukan di Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Mataram pada bulan Maret-Juni 2020. Populasi penelitian terdiri dari 70 mahasiswa pendidikan kimia angkatan 2016 yang sudah memprogramkan mata kuliah kimia bahan alam.

Teknik sampling yang digunakan berupa *simple random sampling*, untuk penentuan jumlah sampel digunakan rumus slovin dengan error sebesar 20% (Sugiyono, 2017: 68) sehingga diperoleh jumlah sampel sebanyak 18 mahasiswa.

Instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari lembar validasi ahli dan angket respon mahasiswa.

1. Lembar Validasi Ahli

Tabel 1. Kisi-kisi lembar validasi ahli

| Komponen | Aspek | Butir |
|----------------------|--|-------|
| Kegrafikan | Ukuran petunjuk praktikum | 1-2 |
| | Desain sampul petunjuk praktikum | 3-6 |
| | Desain isi petunjuk praktikum | 7-14 |
| Penyajian | Penyajian teks, tabel, gambar, dan lampiran disertai dengan rujukan atau sumber acuan | 15 |
| | Kelogisan penyajian | 16 |
| | Pengantar | 17 |
| | Pertanyaan | 18 |
| | Daftar pustaka | 19 |
| Kelayakan Isi | Keluasan materi | 20 |
| | Kesesuaian dengan perkembangan ilmu | 21 |
| | Menumbuhkan Rasa ingin tahu | 22 |
| | Mendorong untuk mencari informasi lebih lanjut | 23 |
| Kebahasaan | Rumusan kalimat komunikatif | 24 |
| | Menggunakan bahasa Indonesia yang baku | 25 |
| | Tidak menggunakan kata atau ungkapan yang menimbulkan penafsiran ganda atau salah pengertian | 26 |
| | Tidak menggunakan bahasa yang berlaku setempat/tabu | 27 |

2. Angket Respon Mahasiswa

Tabel 2. Kisi- kisi angket respon mahasiswa

| No | Aspek Penilaian | Indikator | Butir |
|----|--|---|-------|
| 1 | Kemenarikan petunjuk praktikum | Komposisi warna | 1-3 |
| | | Penggunaan gambar | 3-6 |
| | | Jenis, bentuk dan ukuran tulisan | 7-10 |
| 2 | Kemudahan dalam Penggunaan petunjuk praktikum | Kemudahan bahasa yang digunakan | 11-13 |
| | | Kemudahan dalam memahami materi | 14,15 |
| | | Kemudahan dalam penyimpanan | 16,17 |
| 3 | Waktu Pelaksanaan petunjuk praktikum | Kegiatan pembelajaran terlaksana secara efektif dan efisien | 18,19 |
| 4 | Manfaat petunjuk praktikum | Manfaat penggunaan petunjuk praktikum | 20,21 |

Analisis data pada penelitian ini menggunakan rumus Aiken V dan *percentage of agreement* untuk mengetahui kelayakan petunjuk praktikum yang dikembangkan. Indeks Aiken V merupakan indeks kesepakatan rater terhadap kesesuaian butir (sesuai tidaknya butir) dengan indikator yang ingin diukur dengan butir tersebut. Indeks validitas nilai yang diusulkan Aiken dirumuskan sebagai berikut:

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

(Retnawati, 2016).

Dengan

V= indeks kesepakatan rater mengenai validitas butir,

s = skor yang ditetapkan setiap rater dikurangi skor terendah dalam kategori yang dipakai (s = r - I., dengan r = skor kategori pilihan rater dan I. = skor terendah penskoran),

n = banyaknya rater,

c = banyaknya kategori yang dipilih rater.

Dari hasil perhitungan indeks Aiken V, suatu butir atau perangkat dapat dikategorikan berdasarkan indeksnya.

Tabel 3. Kategori indeks Aiken V

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

(Retnawati, 2016).

Analisis yang digunakan untuk mengetahui tingkat reliabilitas oleh dua orang pengamat validator (pada dua aspek yang sama) pada lembar instrument petunjuk praktikum, digunakan rumus sebagai berikut:

Percentage of Agreement

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

(Borich dalam Mustaming dkk, 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 kesepahaman $\geq 0,75$ atau $\geq 75\%$.

Penilaian produk berdasarkan angket yang telah diisi oleh mahasiswa. Kepraktisan menggunakan skala Likert yang diadaptasi dari Riduwan (2009), dengan alternatif jawaban, yaitu 1 = tidak setuju, 2 = kurang setuju, 3 = setuju, 4 = sangat setuju.

Analisis data angket praktikalitas menggunakan rumus:

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

Keterangan:

P = nilai akhir

f = perolehan skor

N= skor maksimum

Setelah nilai kepraktisan diperoleh, dilakukan pengelompokan sesuai kriteria pada tabel 3 di bawah ini:

Tabel 3. Kategori 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 |

(Riduwan, 2009).

Penelitian yang dilakukan oleh Paramashivappa dkk. (2001) yang berjudul "Novel Method for Isolation of Major Phenolic Constituents from Cashew (*Anacardium*

occidentale L.) *Nut Shell Liquid*” berhasil memperoleh senyawa kardol dan kardanol. Metode yang dilakukan oleh Paramashivappa dkk. (2001) tersebut dimodifikasi dengan harapan dapat memberikan metode yang lebih sederhana dan praktis serta tetap menghasilkan senyawa yang diharapkan. Metode yang dimodifikasi berupa penggantian penggunaan soxlet menjadi maserasi dan terbatas sampai pada tahap ekstraksi senyawa kardol sehingga pelaksanaannya tidak perlu membutuhkan alat soxlet mengingat kondisi laboratorium di FKIP Universitas Mataram yang terbatas. Metode modifikasi ini tentunya memiliki kelebihan yaitu lebih praktis dan sederhana.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahap pertama dalam penelitian ini yaitu tahap pendefinisian (*define*), pada tahap ini dilakukan analisis Rancangan Pembelajaran Semester (RPS) dan Rancangan Tugas Mahasiswa (RTM) serta analisis beberapa jurnal terkait senyawa kardol. Berdasarkan hasil analisis terhadap rancangan pembelajaran semester yang terdiri dari indikator, bahan kajian serta kemampuan akhir yang diharapkan maka petunjuk praktikum yang dikembangkan dapat digunakan dalam satu semester yaitu terdiri dari 16 pertemuan dengan rincian 8 pertemuan materi teoritis yang dilakukan dengan pembelajaran tatap muka di kelas dan 8 pertemuan digunakan dalam praktikum tentang senyawa metabolit sekunder yaitu ekstraksi senyawa kardol dari kulit biji jambu mete di Laboratorium Kimia, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Mataram.

Hasil analisis terhadap Rancangan Tugas Mahasiswa (RTM) yang terdapat pada uraian tugas berupa kegiatan praktikum tentang senyawa metabolit sekunder yang dikerjakan mahasiswa secara berkelompok berbasis proyek yang terdiri dari membuat proposal sederhana tentang ekstraksi senyawa kardol dari kulit biji jambu mete dengan mengacu pada petunjuk praktikum, mempresentasikan proposal yang telah dibuat, mengimplementasikan proposal yang telah disetujui dosen dan menyusun laporan serta mempresentasikan hasil pelaksanaan praktikum sehingga luaran tugas yang dihasilkan berupa tugas kelompok yang dibuat dalam bentuk proposal sederhana dan laporan mengenai ekstraksi senyawa kardol dari kulit biji jambu mete yang diimplementasikan di laboratorium.

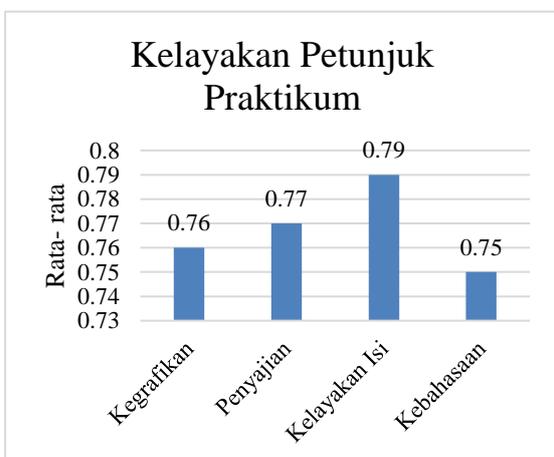
Analisis jurnal tentang ekstraksi senyawa kardol dari kulit biji jambu mete bertujuan untuk

mengetahui proses ekstraksi senyawa kardol dari kulit biji jambu mete, karakteristik senyawa dan pelarut yang digunakan serta tujuan praktikum yang akan dicapai. Berdasarkan analisis jurnal tersebut diperoleh rangkaian skema kerja ekstraksi senyawa kardol dari kulit biji jambu mete yang terdiri dari skema kerja utama dan skema kerja modifikasi. Berdasarkan hasil percobaan yang telah dilakukan menggunakan skema kerja modifikasi, diperoleh senyawa kardol dengan menggunakan metode maserasi yang lebih praktis dan sederhana. Oleh karena itu, metode modifikasi tersebut dapat dijadikan sebagai acuan untuk proses pembuatan petunjuk praktikum kimia bahan alam tentang ekstraksi senyawa kardol dari kulit biji jambu mete yang dikembangkan.

Berdasarkan hasil analisis keseluruhan, petunjuk praktikum yang dirancang bertujuan untuk dapat mengekstraksi senyawa kardol dari kulit biji jambu mete dengan metode maserasi dan ekstraksi cair-cair sehingga materi yang ada pada petunjuk praktikum terdiri dari materi teoritis dan prosedural yang disusun untuk meningkatkan rasa ingin tahu mahasiswa. Materi-materi ini diperoleh dari beberapa buku kimia bahan alam dan jurnal mengenai senyawa metabolit sekunder. Adapun materi teoritis terdiri dari ekstraksi senyawa metabolit sekunder yang terdiri dari pengertian ekstraksi, pemilihan pelarut dan penentuan struktur senyawa metabolit sekunder. Selain itu, diberikan penjelasan tentang karakteristik jambu mete serta senyawa kardol yang akan diekstraksi dari biji jambu mete tersebut. Adapun materi prosedural, diberikan penjelasan terkait proses ekstraksi cair-cair, analisis menggunakan Kromatografi Lapis Tipis (KLT) dan spektroskopi IR.

Tahap kedua yaitu tahap perancangan (*design*). Pada tahap ini, dilakukan penyusunan petunjuk praktikum yang diawali dengan perancangan *cover*, penyusunan komponen petunjuk praktikum (1) Bagian awal yaitu kata pengantar, daftar isi, tata tertib praktikum dan pengenalan laboratorium kimia, (2) Bagian inti yaitu proses praktikum, berisi tentang judul praktikum, tujuan praktikum, materi terkait dengan praktikum, prosedur kerja, hasil pengamatan, pengolahan data, pertanyaan dan pembahasan praktikum. Setelah melakukan perancangan terhadap petunjuk praktikum, didapatkan hasil dari tahap perancangan atau *design* yaitu berupa petunjuk praktikum *prototype* I.

Tahap ketiga yaitu tahap pengembangan (*development*). Pada tahap ini, produk awal (petunjuk praktikum *prototype* 1) yang dihasilkan diuji kevalidannya dengan uji validitas serta diuji reliabilitasnya untuk mengetahui kelayakan petunjuk praktikum yang dikembangkan serta untuk mendapatkan saran yang membangun agar petunjuk praktikum yang dikembangkan lebih baik dan layak digunakan sebagai media pembelajaran. Proses pengembangan petunjuk praktikum ini terdapat beberapa catatan dari validator yang harus diperhatikan dan perlu dilakukannya perbaikan agar petunjuk yang dikembangkan menjadi lebih baik. Hasil validasi untuk setiap komponen dapat dilihat pada Gambar 1.

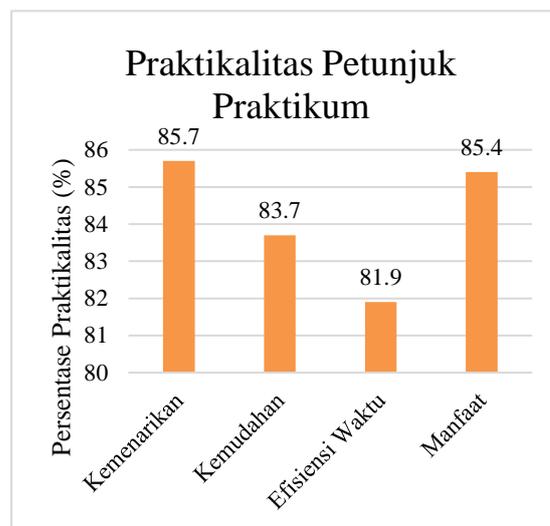


Gambar 1. Kelayakan Petunjuk Praktikum

Berdasarkan grafik tersebut, diketahui bahwa kelayakan petunjuk praktikum kimia bahan alam tentang ekstraksi senyawa kardol dari kulit biji jambu mete yang dianalisis dengan rumus Aiken V untuk komponen kegrafikan diperoleh sebesar 0,76, komponen penyajian 0,77, komponen kelayakan isi 0,79 dan komponen kebahasaan 0,75 yang tergolong kategori valid. Selain itu, dilakukan uji reliabilitas untuk mengetahui apakah instrumen yang digunakan reliabel. Berdasarkan hasil analisis data diperoleh nilai reliabilitas sebesar 0,91 (lebih besar dari 0,75) sehingga instrumen yang digunakan bersifat reliabel atau dapat dipercaya. Berdasarkan hasil uji tersebut maka petunjuk praktikum yang dikembangkan telah layak digunakan sebagai media pembelajaran.

Setelah dilakukan validasi terhadap petunjuk praktikum, diperoleh hasil dari tahap pengembangan yaitu petunjuk praktikum *prototype* II. Kemudian, petunjuk praktikum *prototype* II diuji coba kepada mahasiswa pendidikan program studi Pendidikan Kimia tahun akademik 2016/2017, Fakultas Keguruan

dan Ilmu Pendidikan, Universitas Mataram. Uji coba yang dilakukan adalah uji coba skala terbatas yaitu pada 18 orang mahasiswa program studi pendidikan kimia, Universitas Mataram. Pada tahap ini, uji coba dilaksanakan untuk memperoleh respon mahasiswa terhadap petunjuk praktikum yang dikembangkan. Hasil respon mahasiswa untuk setiap komponen dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Praktikalitas Petunjuk Praktikum

Berdasarkan grafik tersebut respon mahasiswa terhadap kepraktisan petunjuk praktikum kimia bahan alam tentang ekstraksi senyawa kardol dari kulit biji jambu mete berdasarkan indeks praktikalitas diperoleh persentase untuk komponen kemenarikan sebesar 85,7%, kemudahan sebesar 83,7%, efisiensi waktu sebesar 81,9% dan manfaat sebesar 85,4% yang tergolong kategori sangat praktis.

Setelah dilakukan validasi dan uji coba terhadap petunjuk praktikum, diperoleh hasil dari tahap pengembangan yang disebut dengan petunjuk praktikum *prototype* III. Berdasarkan hasil validasi serta angket respon mahasiswa, diperoleh kesimpulan bahwa petunjuk praktikum kimia bahan alam tentang ekstraksi senyawa kardol dari kulit biji jambu mete telah valid (layak) dan praktis digunakan sebagai media pembelajaran kimia bahan alam.

Petunjuk praktikum kimia bahan alam tentang ekstraksi senyawa kardol dari kulit biji jambu mete yang telah dikembangkan tentu memiliki kelebihan dan kekurangan. Ada beberapa kelebihan petunjuk praktikum kimia bahan alam tentang ekstraksi senyawa kardol dari kulit biji jambu mete yang telah dikembangkan diantaranya: 1) Petunjuk praktikum kimia bahan alam yang dikembangkan sangat praktis dan sederhana untuk digunakan karena menggunakan

metode maserasi dan ekstraksi cair-cair. 2) Petunjuk praktikum yang dikembangkan dapat digunakan secara mandiri oleh mahasiswa karena dilengkapi dengan dasar teori, prosedur kerja serta prinsip kerja ekstraksi senyawa kardol dari kulit biji jambu mete. 3) Petunjuk praktikum yang dikembangkan memberikan nilai guna bagi kulit biji jambu mete yang selama ini hanya dianggap sebagai limbah tidak berguna. 4) Petunjuk praktikum yang dikembangkan mampu memberikan referensi atau dasar bagi mahasiswa untuk mengembangkan atau memodifikasi skema kerja yang telah ada. Kekurangan dari petunjuk praktikum kimia bahan alam tentang ekstraksi senyawa kardol dari kulit biji jambu mete yang telah dikembangkan adalah belum bisa dilakukan penyebaran kepada dosen dan mahasiswa pendidikan kimia karena kondisi yang tidak memungkinkan.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa petunjuk praktikum kimia bahan alam: ekstraksi senyawa kardol dari kulit biji jambu mete yang sudah dikembangkan menggunakan model 4D telah terlaksana dan diperoleh petunjuk praktikum yang bersifat valid dan reliabel (layak) serta sangat praktis untuk digunakan oleh mahasiswa dalam proses pembelajaran.

Penelitian yang dilakukan hanya sampai pada tahap pengembangan. Oleh karena itu, untuk penelitian selanjutnya diharapkan bisa dilakukan sampai pada tahap penyebaran (*Dissemination*) dengan melakukan sosialisasi terhadap petunjuk praktikum yang dikembangkan kepada dosen dan mahasiswa. Penelitian ini juga hanya mengukur dua variabel yaitu kelayakan dan kepraktisan sehingga diharapkan untuk penelitian selanjutnya bisa menambah variabel lain yang dapat menambah nilai guna dari petunjuk praktikum yang dikembangkan.

DAFTAR PUSTAKA

Afkar, F. I. dan Rudi H. 2017. Pengembangan Lembar Kegiatan Peserta Didik dengan Model Pengembangan 4-D pada Materi Mitigasi Bencana dan Adaptasi Bencana Kelas X SMA. *Jurnal Pendidikan Geografi* 22 (2): 135-146.

Dinatham, N. M. dan 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.

Paramashivappa, R., P. Phani K., P. J. Vithayathil. dan A. Srinivasa R. 2001. Novel Method for Isolation of Major Phenolic from Cashew (*Anacardium occidentale* L.) Nut Shell Liquid. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 49(5): 2548-2551.

Retnawati, H. 2016. *Validitas Reliabilitas dan Karakteristik (Panduan untuk Peneliti, Mahasiswa, dan Psikometrian)*. Yogyakarta: Parama Publishing.

Riduwan. 2009. *Metode dan Teknik Menyusun Tesis*. Bandung: Alfabeta.

Rustaman, N. 2003. *Strategi Belajar Mengajar Biologi Edisi Revisi*. Bandung: FMIPA UPI.

Saenab, A., K.G Wiryawan R. Y. dan E. Wina. 2016. Karakteristik Fisik dan Kimia dari Produk Bioindustri Cangkang Jambu Mete (*Anacardium occidentale*). *Jurnal Litri* 22(2): 81-90.

Sugiyono. 2017. *Statistika untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta.

Suryaningsih, Y. 2017. Pembelajaran Berbasis Praktikum sebagai Sarana Siswa untuk Berlatih Menerapkan Keterampilan Proses Sains dalam Materi Biologi. *Jurnal Bio Educatio* 2(2): 49-57.

Towaha, J. dan Nur R. A. 2011. Pemanfaatan *Cashew Nut Shell Liquid* sebagai Sumber Fenol Alami pada Industri. *Buletin RISTRI* 2(2): 187-198.

Widarti, H. R., Sutrisno, Darsono S. dan Oktavia S. 2019. Persepsi Guru MGMP Kimia SMA dan SMK Kabupaten Malang terhadap Pembelajaran Berbasis Laboratorium dan Non Laboratorium. *Jurnal Karinov* 2(1): 19-23.

Winarni, R. A. K. dan Raudhatul F. 2018. Pengembangan Modul Pembelajaran Kimia berbasis Multipel Representasi pada Materi Laju Reaksi di SMA Panca Bhakti Pontianak. *Jurnal Pendidikan* 7(1): 1-12.