

|                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                    |                                                                                     |                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p align="center"><b>PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA PRAKTIKUM MAHASISWA<br/>BERBASIS RISET SOLID LIPID NANOPARTIKEL (SLN)<br/>TRIMIRISTIN HASIL ISOLASI BIJI PALA (<i>Myristica fragrans</i>)</b><br/> <b>Pramesthi Regita Putri<sup>*1</sup>, Agus Sundaryono<sup>2</sup>, Hermansyah Amir<sup>3</sup></b><br/> <sup>1,2,3</sup> Program Studi Pendidikan Kimia Jurusan PMIPA FKIP<br/> <b>Universitas Bengkulu</b><br/> <b>*E-mail: pramesthiregita6@gmail.com</b></p> |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                    |                                                                                     |  |
|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |  |  |  |  |

### ABSTRACT

This research aims to determine the feasibility, practicality, and effectiveness of LKPM based on solid lipid research of trimiristin nanoparticles resulting from nutmeg seed insulation as a guide sheet of organic chemical practicum II in lipid matter. This research uses 4-D methods, consisting of 4 stages, namely define, design, develop, and disseminate. However, in this study the researchers only performed until the third stage which is the development stage (*develope*). This research data is obtained from the results of material and media expert validation questionnaires, product practicality questionnaires as well as pretest and posttest results tested to fourth semester students who participated in organic chemistry course II. LKPM based on Research Solid Lipid Nanoparticle (SLN) Trimiristin resulting from Nutmeg Seed Isolation that has been developed obtained a value of 83.75% on media validation and obtained a value of 87.3% on material validation, which means it is in the category of highly feasible. While the practicality percentage result of 88.36 % on the small-scale test, which goes into the category strongly agrees, The average result that means students strongly agree that the products that have been developed are very practical to use. The average value of N-Gain Small Scale Test Score is 0.43, meaning it can be concluded that The Student Practicum Worksheet (LKPM) based on Solid Lipid Nanoparticle (SLN) trimiristin research resulting from Nutmeg Seed Isolation (*Myristica fragrans*) has moderate effectiveness value.

**Keywords:** *Solid Lipid Nanoparticles (SLN), Nutmeg, Student Praticum Worksheet*

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kelayakan, kepraktisan, dan keefektifan terhadap LKPM berbasis riset solid lipid nanopartikel trimiristin hasil isolasi biji palasebagai lembar penuntun praktikum kimia organik II pada materi lipid. Penelitian ini menggunakan metode 4-D, yang terdiri dari 4 tahap, yaitu pendefinisian (*define*), perancangan (*design*), pengembangan (*develop*), dan penyebaran (*disseminate*). Namun, dalam penelitian ini peneliti hanya melakukan sampai tahap ketiga yaitu tahap pengembangan (*develope*). Data Penelitian ini diperoleh dari hasil angket validasi ahli materi dan media, angket kepraktisan produk serta hasil pretest dan posttest yang diuji cobakan kepada mahasiswa semester IV yang mengikuti matakuliah kimia organik II. LKPM berbasis riset Solid Lipid Nanoparticle (SLN) Trimiristin hasil Isolasi Biji Pala yang telah dikembangkan ini memperoleh nilai sebesar 83,75% pada validasi media dan memperoleh nilai sebesar 87,3% pada validasi materi, yang bearti masuk dalam kategori sangat layak. Sedangkan hasil presentase kepraktisan sebesar 88,36 % pada uji skala kecil, yang dimana masuk pada katagori sangat setuju, Hasil rerata yang mengartikan mahasiswa sangat setuju bahwa produk yang telah dikembangkan sangat praktis digunakan. Nilai rata-rata N-Gain Score Uji Skala Kecil yaitu sebesar 0,43, bearti dapat disimpulkan bahwa Lembar Kerja Praktikum Mahasiswa (LKPM) berbasis riset Solid Lipid Nanoparticle (SLN) Trimiristin hasil Isolasi Biji Pala (*Myristica fragrans*) memiliki nilai keefektifan yang sedang.

**Kata Kunci** : *Solid Lipid Nanoparticle (SLN), Pala, Lembar Kerja Praktikum Mahasiswa*

## PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan sebuah proses yang digunakan setiap individu untuk mendapatkan pengetahuan, wawasan serta mengembangkan sikap dan keterampilan [1]. Dalam hal ini pendidikan dapat kita peroleh dimana saja dan kapan saja, seperti halnya dalam pelaksanaan praktikum.

Praktikum merupakan salah satu proses belajar yang dilaksanakan di laboratorium yang biasanya dilakukan guna untuk membuktikan teori yang diperoleh [2] yang dilaksanakan mulai dari jenjang SD, SMP/Mts, SMA/MA, hingga ke jenjang Perguruan Tinggi.

Perguruan Tinggi dilaksanakan untuk mempersiapkan peserta didik menjadi anggota masyarakat yang memiliki kemampuan tinggi yang bersifat akademik dan atau profesional sehingga dapat menerapkan, mengembangkan dan menciptakan ilmu pengetahuan, teknologi dan seni dalam rangka pembangunan nasional [3].

Praktikum pada Perguruan Tinggi merupakan sebagai bagian dari sebuah mata kuliah dan merupakan suatu bentuk pembelajaran yang dilakukan pada suatu tempat tertentu dimana mahasiswa berperan secara aktif untuk menyelesaikan rubrik atau problem yang diberikan melalui penggunaan alat, bahan, dan metode tertentu [4].

Program studi Pendidikan Kimia, Universitas Bengkulu merupakan bagian dari Fakultas keguruan dan Ilmu Pendidikan satu-satunya yang ada di Provinsi Bengkulu yang bertujuan menyiapkan dan menghasilkan calon-calon pendidik yang menguasai bidang ilmu kimia.

Mata kuliah kimia organik II merupakan mata kuliah wajib yang dipelajari di semester yang terdiri dari 4 SKS, yaitu 3 SKS ketuntasan pada pembelajaran didalam kelas dan 1 SKSnya dapat tercapai apabila telah lulus pada praktikum di Laboratorium.

Kegiatan pembelajaran Mata kuliah kimia organik II selama ini didominasi oleh diskusi, presentasi, penyampaian materi dengan metode ceramah, serta dilengkapi kegiatan praktikum.

Salah satu materi yang dipelajari dalam Mata kuliah kimia organik II adalah materi lipid. Praktikum pada materi lipid yang selama ini dilakukan memang sudah mencakup dengan tujuan pembelajaran, tetapi sesuai dengan tuntutan

zaman dewasa ini yang lebih menekankan mahasiswa untuk dapat mengembangkan pengetahuan agar bisa meningkatkan kualitas pembelajaran, yaitu dengan melakukan pengembangan teknologi pemanfaatan lipid, berupa sintesis Solid Lipid Nanopartikel, melalui pengembangan lembar kerja praktikum mahasiswa.

Lembar kerja praktikum mahasiswa disingkat LKPM merupakan salah satu bahan ajar yang inovatif yang dapat digunakan sebagai sarana penunjang tercapainya tujuan pembelajaran [5] yang sangat membantu peserta didik dalam menyelesaikan sebuah percobaan. Semua data yang didapat dari percobaan dicatat didalam LKPM ini sehingga akan sangat mempermudah mahasiswa dalam melakukan percobaan sampai menyimpulkan hasil percobaan yang telah dilakukan.

Pada penelitian ini LKPM yang akan dikembangkan berbasis hasil riset dari solid lipid nanopartikel. Sumber lipid yang berpotensi di sintesis menjadi solid lipid nanopartikel pada penelitian ini adalah ekstrak lipid yang diisolasi dari biji pala (*Myristica fragrans*).

Tanaman Pala adalah tanaman yang berasal dari pulau Banda yang dapat tumbuh baik di daerah tropis di Indonesia, Amerika dan Afrika [6]. Di pulau Sumatera, tanaman Pala juga banyak ditemukan di provinsi Bengkulu.

Dalam biji pala yang tua, disamping mengandung minyak atsiri, juga terdapat komponen yang bersifat tidak menguap yang disebut fixed oil atau disebut juga sebagai mentega pala [7].

Senyawa Trimiristin ( $C_{45}H_{88}O_6$ ), termasuk lipida atau ester juga terdapat didalam biji pala [8]. Trimiristin merupakan suatu jenis lemak yang banyak digunakan dalam pembuatan kosmetik sebagai pemutih (whitening agent) dan harganya sangat tinggi [9]. Trimiristin, bersama dengan asam miristat, miristisin dan elimisin yang terdapat dalam biji pala memiliki aktivitas sebagai anti oksidan, anticonvulsant, analgesik, anti inflamasi, anti diabet, anti bakteri, dan anti jamur [10]. Selain itu Trimiristin juga dapat dimanfaatkan sebagai bahan pembuatan atau sintesis Nanopartikel Lipid Padat / SLN [11] dengan menggunakan metode Homogenisasi Kecepatan Tinggi (HSH) dan Ultrasonifikasi (Ultrasound) [12].

Berdasarkan latar belakang yang sudah diuraikan diatas, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian tentang “Pengembangan Lembar Kerja Praktikum Mahasiswa (Lkpm) Berbasis Riset Solid Lipid Nanopartikel Trimiristin Hasil Isolasi Biji Pala (*Myristica fragrans*)”.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan Lembar Kerja Praktikum Mahasiswa (LKPM) yang memenuhi kriteria valid, praktis, dan efektif dengan menggunakan model pengembangan 4-D.

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari 2020 sampai dengan Mei 2020. Penelitian dilakukan di Laboraturium kimia, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Bengkulu.

Jenis penelitian yang dilakukan adalah penelitian *Research and Development* (R&D) yang bertujuan mengembangkan bahan ajar dalam bentuk lembar kerja praktikum berbasis riset sintesis solid lipid nanopartikel trimiristin hasil isolasi dari biji pala yang nantinya dapat digunakan oleh mahasiswa Program Studi Pendidikan Kimia Universitas Bengkulu yang menggambil mata kuliah kimia organik II.

Penelitian dan pengembangan R&D adalah metode penelitian yang digunakan untuk meneliti sehingga menghasilkan produk baru, dan selanjutnya menguji keefektifan produk tersebut[13].

Dalam penelitian ini, peneliti akan menggunakan model pengembangan 4-D karena selain mudah penerapannya, model ini banyak dipakai oleh peneliti sebelumnya yang dibatasi sampai tahap ketiga yaitu hanya melakukan tahapan pendefinisian (*define*), perancangan (*design*), pengembangan (*develop*), dan tanpa tahapan penyebaran (*disseminate*) [14]

### 1. Tahapan Pengembangan Lembar Kerja Praktikum Mahasiswa

Pada tahap *define* (pendahuluan) dilakukan kegiatan berupa analisis awal, analisis silabus, analisis buku teks, analisis karakteristik mahasiswa, dan wawancara. Tahap ini dilakukan di awal penelitian yaitu pada bulan Januari 2020 untuk melihat karakteristik mahasiswa, dan permasalahan yang terjadi selama pembelajaran pada matakuliah kimia organik II serta untuk

memperoleh berbagai informasi yang berkaitan dengan produk yang akan dikembangkan.

Pada Tahap *design* (perancangan) dilakukan pada bulan Februari-Maret 2020 berupa penelitian sintesis Solid Lipid Nanoparticle (SLN), serta penyusunan Lembar Kerja Praktikum Mahasiswa (LKPM).

Untuk Tahap *design* dilakukan berupa menyiapkan rancangan awal produk bahan ajar praktikum yang dikembangkan yaitu berupa Lembar Kerja Praktikum Mahasiswa (LKPM) Berbasis Riset Solid Lipid Nanopartikel Trimiristin Hasil Isolasi Biji Pala

Untuk Tahap *development* (pengembangan) dilakukan pada bulan April-Mei 2020 yang akan menghasilkan produk akhir berupa bahan ajar praktikum berbentuk Lembar Kerja Praktikum Mahasiswa (LKPM) pada materi Lipid yang telah divalidasi berdasarkan masukan para ahli media dan materi, serta data yang diperoleh dari uji coba produk.

Populasi penelitian adalah seluruh mahasiswa semester IV kelas A dan kelas B Program Studi Pendidikan Kimia FKIP Universitas Bengkulu T.A 2020/2021 yang mengikuti matakuliah Kimia Organik II, dan sebagai sampel pada penelitian ini diambil sebanyak 10 orang mahasiswa yang berasal dari kedua kelas

Instrumen penelitian pada penelitian ini berupa alat ukur berupa lembar validasi, angket uji kepratisan, serta lembar pre test dan post test mahasiswa. yang digunakan peneliti untuk mengumpulkan data .

Hasil validasi dari validator terhadap seluruh aspek yang dinilai untuk Analisis Uji Kelayakan, berupa angket berbentuk skala Likert dengan 5 skala penilaian dengan klasifikasi tidak valid sampai dengan sangat valid.

Skor penilaian yang diperoleh dari pilihan jawaban yang tersedia pada lembar validasi selanjutnya dihitung skor rata-ratanya dengan menggunakan rumus berikut:

$$\bar{X} = \frac{\sum x}{n}$$

**Keterangan:**  $\bar{X}$  = Skor rata-rata  
 $\sum x$  = Skor total masing-masing  
 $n$  = Jumlah penilai

Perhitungan persentase validitas tiap butir pernyataan dihitung menggunakan rumus berikut:

$$V = \frac{\text{Total skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimum}} \times 100\%$$

Keterangan: V = persentase kelayakan

Untuk Analisis Uji Kepraktisan, data angket diperoleh dengan cara menghitung skor pada angket kepraktisan yang menjawab masing-masing item sebagaimana terdapat dalam angket berbentuk skala likert dengan 5 skala penilaian dengan klasifikasi tidak praktis sampai dengan sangat praktis.

Data uji kepraktisan LKPM dianalisis dengan presentase rumus sebagai berikut:

$$\text{Nilai Akhir} = \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{\text{Jumlah skor maksimum}} \times 100\%$$

Selanjutnya akan dicari rerata dari semua butir pernyataan yang telah diisi mahasiswa dengan rumus:

$$\bar{X}_{NA} = \frac{\sum_{i=1}^n N A_i}{n}$$

Keterangan:

$\bar{X}_{NA}$  = Rerata hasil penilaian dari semua validator

$N A_i$  = Nilai akhir penilaian validator ke-i

$n$  = banyak responden

Untuk mengetahui Efektifitas penggunaan suatu produk yang dikembangkan dalam penelitian dilakukanlah Analisis Uji Keefektifan dengan perhitungan N-Gain Score yang dilakukan dengan cara menghitung selisih antara nilai pre test dan post test.

Dengan menghitung selisih antara nilai pre test dan post test atau gain score tersebut, kita akan mengetahui apakah penggunaan suatu produk yang dikembangkan dapat dikatakan afektif atau tidak.

Adapun normalized gain atau N-Gain Score dapat dihitung dengan menggunakan rumus dibawah ini:

$$N \text{ Gain} = \frac{\text{Skor Posttest} - \text{Skor Pretest}}{\text{Skor Ideal} - \text{Skor Pretest}}$$

Hasil yang diperoleh diinterpretasikan dengan menggunakan kriteria sebagai berikut:

Table 1. Kategori Skor Gain

| Nilai N-Gain          | Kategori |
|-----------------------|----------|
| $g > 0,7$             | Tinggi   |
| $0,3 \leq g \leq 0,7$ | Sedang   |
| $G < 0,3$             | Rendah   |

Sumber: [15]

## 2. . Proses Sintesis Solid Lipid Nanopartikel Trimiristin Hasil Isolasi Biji Pala

### A. Proses Isolasi Trimiristin Dari Biji Pala (*Myristica fragrans*)

Isolasi dilakukan bertujuan untuk mendapatkan trimiristin dari biji pala merupakan suatu ester lemak jenuh yang terbentuk dari reaksi antara gliserol dan asam miristat.

Metode yang digunakan untuk proses isolasi pada penelitian ini adalah metode sokletasi, karena memiliki beberapa keuntungan berupa perolehan hasil ekstrak yang banyak dan juga pelarut yang digunakan lebih sedikit, waktu yang digunakan lebih cepat, serta sampel akan diekstraksi secara sempurna karena dilakukan berulang-ulang[16].

Prosedur pertama yang dilakukan adalah menyiapkan serangkaian alat soklet. Selanjutnya biji pala dipisahkan dari cangkang biji, hancurkan biji pala hingga menjadi bongkahan kecil, dan dihaluskan hingga menjadi bubuk halus menggunakan blender yang bertujuan agar lebih mudah larut dengan pelarut, karena semakin kecil permukaannya maka akan semakin cepat larut dan bereaksi dengan pelarut.

Bubuk biji pala yang sudah halus selanjutnya ditimbang sebanyak 60 gram, setelah itu dimasukkan kedalam kertas saring yang telah dibentuk seperti tabung, masukkan secara perlahan-lahan supaya bubuk biji pala tidak tumpah, selanjutnya masukan kedalam tabung soklet.

Pelarut n-heksana dimasukan sebanyak 250 ml kedalam labu alas bulat, dengan n-heksana sebagai pelarut karena trimiristin merupakan senyawa nonpolar, sehingga mudah larut dalam pelarut yang bersifat nonpolar seperti n-heksana disamping itu juga karena titik didih n-heksana rendah, yaitu sekitar 68, 73°C, karena jika titik

didih pelarutnya mendekati titik didih trimiristin dapat menyebabkan trimiristin menguap sehingga ekstrak yang didapat sedikit.

Selanjutnya dimasukkan batu didih untuk membantu pemanasan supaya merata, dihidupkan heating mantle dengan suhu  $60^{\circ}\text{C}$ , sehingga suhu berada dibawah titik didih pelarut n-heksana. Setelah kurang lebih 15 menit ekstrak pun terbentuk dan terlihat ekstrak berwarna kuning jernih dapat dilihat pada Gambar 1.



**Gambar 1. Proses Sokletasi**

Ekstrak yang didapatkan tidak hanya mengandung trimiristin saja, tapi masih mengandung senyawa-senyawa lain seperti asam palmitat dan asam laurat, karena itu untuk memisahkan asam-asam lemak tersebut dibutuhkan pelarut yang bersifat polar seperti etanol teknis 96 %.

Setelah Ekstraks terbentuk hentikan proses sokletasi dan pindahkan ekstrak yang didapat kedalam gelas kimia, ditambahkan etanol teknis 96% sebanyak 50 ml kemudian dipanaskan.

Fungsi penambahan pelarut etanol adalah untuk mengendapkan trimiristin karena etanol bersifat polar sehingga trimiristin tidak dapat larut dengan etanol. Selanjutnya campuran didinginkan dalam *ice-bath* sampai terjadinya kristalisasi yang dapat dilihat pada Gambar 2.



**Gambar 2. Terbentuknya Padatan Trimiristin**

Setelah terlihat endapan trimiristin berwarna putih pucat, endapan disaring menggunakan kertas

saring dan endapan trimiristin yang diperoleh dimasukkan kedalam botol kaca dan ditimbang dengan metode penimbangan selisih.

## 2. Ekstraksi Biji Kebiul

Ekstraksi biji kebiul pada penelitian ini menggunakan metode maserasi yaitu teknik yang digunakan untuk menarik atau mengambil senyawa yang diinginkan dari suatu larutan atau padatan dengan teknik perendaman sampel yang telah dihaluskan dalam suatu pelarut organik selama beberapa waktu sehingga zat aktif yang berada didalam rongga sel akan larut dan akan terdesak keluar dari sel[17].

Biji Kebiul sebanyak 600 gram yang sudah dipisahkan dari cangkang biji kemudian sudah kering dan dihaluskan, dimasukkan kedalam toples kaca dan ditambahkan pelarut etanol teknis 96 % sebanyak 2,5 liter.

Penggunaan pelarut etanol 96%. karena lebih efektif, dimana kapang dan bakteri sulit tumbuh dalam etanol dengan konsentrasi 20% keatas, bersifat tidak beracun, memiliki pH netral, serta absorbs zat terlarut yang baik[18].

Toples kaca yang digunakan untuk maserasi ini ditutup dengan sangat rapat dan ditempatkan pada ruangan bersih yang tidak terpapar sinar matahari secara langsung mencegah terjadinya proses fotosintesis yang dapat menyebabkan terjadinya penguraian atau dekomposisi pada sampel yang dapat menimbulkan senyawa artefak, sehingga sampel tidak alami lagi. Setiap hari, ekstrak diguncang sebanyak 2 kali selama 4 hari.

Setelah di maserasi selama 4 hari ekstrak kebiul mengalami perubahan warna, dimana awalnya berwarna putih bening menjadi kuning bening yang terjadi karena interaksi senyawa metabolit sekunder biji kebiul dengan pelarut etanol.

Ekstrak biji kebiul yang sudah diperoleh ini kemudian di saring menggunakan kertas saring, dan selanjutnya merotary ekstrak kebiul menggunakan alat rotary evaporator untuk memisahkan suatu larutan dari pelarutnya sehingga didapatkan ekstrak biji kebiul yang sangat pekat dan selanjutnya ditimbang dan dihitung rendemen yang diperoleh.

### 3. Sintesis Solid Lipid Nanoparticle (SLN)

Sintesis atau pembuatan Solid Lipid Nanoparticle (SLN) dilakukan dengan menggunakan metode Homogenisasi Kecepatan Tinggi dan Ultrasonik pada suhu 55 °C sehingga dihasilkan nanopartikel lipid padat yang homogen dan memiliki ukuran nanopartikel yang kecil. [19].

Untuk komposisi yang digunakan dalam pembuatan Solid Lipid Nanoparticle (SLN) trimiristin hasil isolasi biji pala (*Myristica fragrans*) menggunakan formulasi penelitian dari Huda [20], menggunakan dua fase yaitu fase berair dan fase lipid.

Cara pembuatannya pertama-tama berupa pembuatan fase berair yang terdiri dari mencampurkan 10 gram maltodekstrin dan 10 gram tween 80 yang dilarutkan dalam aquades 690 ml menggunakan magnetic stirrer dan dipanaskan pada suhu 55°C.

Selanjutnya pembuatan fase lipid dengan mencampurkan 1 gram ekstrak biji kebiul dengan 10 gram trimiristin hasil isolasi biji pala yang dilarutkan dengan magnetic stirrer serta dipanaskan pada suhu 55°C.

Pada tahap selanjutnya, fase berair di dispersikan kedalam fase lipid, dan dihomogenasikan menggunakan alat homogenizer kecepatan 20.000 rpm selama 15 menit, hingga terbentuk dispersi yang homogen. Selanjutnya dispersi solid lipid nanoparticle di ultrasonik selama 30 menit yang berfungsi untuk memecah-mecah partikel hingga partikel menjadi kecil [21]

Tahap terakhir adalah berupa proses pengeringan hasil dispersi solid lipid nanoparticle menggunakan alat freeze dryer sehingga menghasilkan solid lipid nanoparticle yang tidak mudah rusak.

Solid Lipid Nanoparticle (SLN) yang telah diperoleh selanjutnya disimpan pada wadah yang kering dan tertutup, jauhkan dari sinar matahari supaya kualitasnya akan tetap terjaga.

### HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini telah dikembangkan Lembar Kerja Praktikum Mahasiswa (LKPM) pada mata kuliah Kimia Organik II untuk mahasiswa Program Studi Pendidikan Kimia Semester IV, Universitas Bengkulu tahun ajaran 2020.

Pengembangan draft Lembar Kerja Praktikum Mahasiswa (LKPM) ini berdasarkan hasil riset Solid Lipid Nanoparticle (SLN) dari Trimiristin hasil Isolasi Biji Pala (*Myristica fragrans*)

Data yang telah didapat selanjutnya digunakan sebagai penunjang teori dasar serta acuan prosedur kerja dalam Lembar Kerja Praktikum Mahasiswa (LKPM).

#### 1, Hasil Isolasi Trimiristin dari biji pala (*Myristica fragrans*)

Endapan trimiristin yang diperoleh dimasukkan kedalam botol kaca (Gambar 2) yang memiliki berat botol kaca sebelum di isi 88,05 gram dan setelah diisi trimiristin menjadi 101,77 gram berarti berat trimiristin yaitu 13,72 gram dengan demikian memiliki nilai % Rendemen sebesar 29 %

Hasil ekstraksi biji kebiul menghasilkan ekstrak pekat dengan berat sampel sebesar 90 gram memiliki rendemen 15%.

Solid Lipid Nanoparticle (SLN) yang dihasilkan pada penelitian berwarna putih pucat kekuningan dan berbentuk serbuk halus, serta memiliki ukuran sebesar 0,036 µm atau setara dengan 36 nm

#### 2. Validasi Lembar Kerja Praktikum Mahasiswa (LKPM)

Validasi media dilakukan oleh ahli media dimana aspek yang dinilai yaitu tata letak, kegrafikan, dan bahasa. Hasil validasi para ahli digunakan sebagai dasar untuk melakukan revisi Lembar Kerja Praktikum Mahasiswa (LKPM).

Dari hasil penilaian validator diperoleh koreksi, kritik, dan saran yang akan menjadi acuan dalam merevisi Lembar Kerja Praktikum Mahasiswa (LKPM) yang telah dikembangkan.

Hasil validasi yang berupa saran dan kritikan dari validator selanjutnya dijadikan acuan dalam merevisi Lembar Kerja Praktikum Mahasiswa (LKPM) yang telah dikembangkan.

Hasil penilaian dari ahli media sebesar 83,75% yang berarti masuk dalam kategori sangat valid.

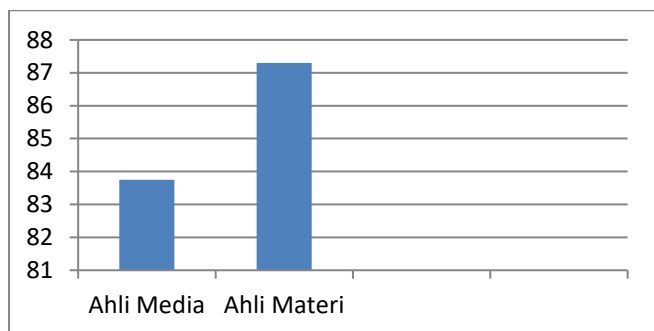
Validasi materi dilakukan oleh ahli materi dimana aspek yang dinilai yaitu pendahuluan, kelengkapan isi LKPM, dan keterlangsungan

praktikum. Hasil validasi para ahli digunakan sebagai dasar untuk melakukan revisi Lembar Kerja Praktikum Mahasiswa (LKPM).

Dari hasil penilaian validator diperoleh koreksi, kritik, dan saran yang akan menjadi acuan dalam merevisi Lembar Kerja Praktikum Mahasiswa (LKPM) yang telah dikembangkan.

Hasil penilaian dari ahli materi sebesar 87,3% yang berarti masuk dalam kategori sangat valid.

Hasil persentase dari ahli media dan ahli materi dapat dilihat pada Gambar 3.



**Gambar 3. Hasil Persentase Ahli Media dan Ahli Materi**

**Materi**

### 3. Uji Kepraktisan Lembar Kerja Praktikum Mahasiswa (LKPM)

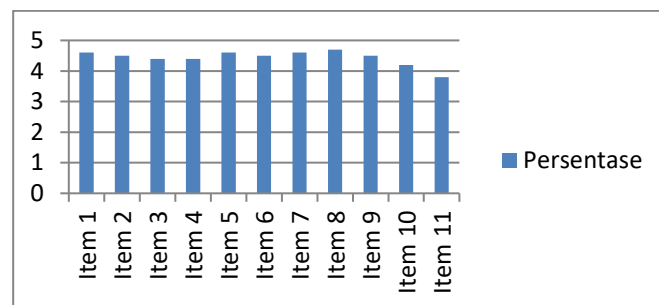
Tingkat kepraktisan LKPM diukur dari hasil angket kepraktisan yang telah diisi oleh mahasiswa yang melaksanakan praktikum. Kriteria kepraktisan terpenuhi jika 55% mahasiswa memberikan respon setuju terhadap beberapa aspek yang dinyatakan dalam lembar angket kepraktisan.

Butir pernyataan yang terdapat dalam angket kepraktisan dibuat sesuai dengan komponen yang terdapat pada lembar validasi yaitu komponen kemudahan dalam penggunaan LKPM dan waktu yang diperlukan.

Penilaian angket kepraktisan menggunakan skala likert dengan rentang skor 1 hingga 5 yang diinterpretasikan mulai dari sangat setuju, setuju, cukup setuju, tidak setuju dan sangat tidak setuju.

Setelah dilakukan pengolahan data diperoleh nilai presentase tiap item pernyataan, untuk item pernyataan nomor 11 menghasilkan presentase terendah yaitu 3,8 % yang berarti beberapa mahasiswa tidak setuju dengan pernyataan "Waktu keterlaksanaan praktikum cukup singkat".

Maka dari itu untuk mengatasinya, praktikum selanjutnya di laksanakan secara dua tahap untuk memaksimalkan waktu yang ada yang dapat dilihat pada Gambar 4.



**Gambar 4. Persentase Tiap Butir Item**

Berdasarkan analisis yang digunakan untuk memperoleh data tingkat kepraktisan, diperoleh rerata akhir sebesar 88,73 % dimana itu masuk pada kategori sangat setuju.

Hasil rerata menunjukkan bahwa mahasiswa sangat setuju Lembar Kerja Praktikum Mahasiswa (LKPM) berbasis riset Solid Lipid Nanoparticle (SLN) Trimiristin hasil Isolasi Biji Pala (*Myristica fragrans*) bersifat praktis untuk digunakan dalam kegiatan praktikum kimia organik II pada materi lipid.

### 4. Uji Efektivitas Lembar Kerja Praktikum Mahasiswa (LKPM)

Tingkat keefektifan suatu produk yang telah dikembangkan pada penelitian ini diukur dengan selisih hasil dari pre test dan post test yang telah dikerjakan oleh mahasiswa.

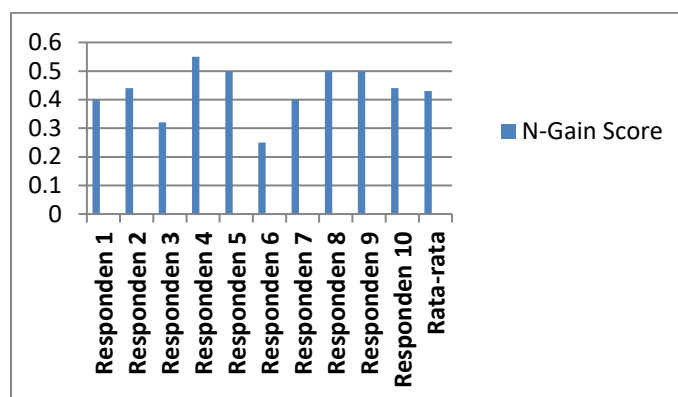
Kriteria keefektifan sangat baik jika rata-rata N-Gain memiliki nilai  $g > 0,7$  yang mengindikasikan bahwa mahasiswa mampu menyerap pembelajaran dalam bentuk praktikum dan menambah pengetahuannya dengan menggunakan produk yang telah dikembangkan.

Selain berpatokan dengan nilai hasil belajar mahasiswa, tingkat keefektifan produk yang telah dikembangkan dapat dilihat dari respon mahasiswa terhadap produk yang dikembangkan selama praktikum berlangsung. Pada penelitian ini peneliti hanya menilai dari hasil belajar mahasiswa saja.

Berdasarkan hasil perhitungan selisih dari pre test dan post test dilihat dari nilai rata-rata N-Gain Score adalah sebesar 0,43, sehingga dapat disimpulkan bahwa Lembar Kerja Praktikum



Mahasiswa (LKPM) berbasis riset Solid Lipid Nanoparticle (SLN) Trimiristin hasil Isolasi Biji Pala (*Myristica fragrans*) memiliki nilai keefektifan yang sedang (Gambar 5).



Gambar 5. Hasil N-Gain Score

## SIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Lembar Kerja Praktikum Mahasiswa (LKPM) berbasis riset Solid Lipid Nanoparticle (SLN) Trimiristin hasil Isolasi Biji Pala (*Myristica fragrans*) yang telah dikembangkan ini memperoleh nilai sebesar 83,75% pada validasi media dan memperoleh nilai sebesar 87,3% pada validasi materi, yang berarti masuk dalam kategori sangat layak untuk digunakan.
2. Lembar Kerja Praktikum Mahasiswa (LKPM) berbasis riset Solid Lipid Nanoparticle (SLN) Trimiristin hasil Isolasi Biji Pala (*Myristica fragrans*) yang telah dikembangkan, diperoleh rerata akhir sebesar 88,73 % pada uji skala kecil, yang dimana masuk pada kategori sangat setuju, Hasil rerata yang mengartikan mahasiswa sangat setuju bahwa produk yang telah dikembangkan sangat praktis digunakan.
3. Dilihat dari nilai rata-rata N-Gain Score Uji Skala Kecil yaitu sebesar 0,43, berarti dapat disimpulkan bahwa Lembar Kerja Praktikum Mahasiswa (LKPM) berbasis riset Solid Lipid Nanoparticle (SLN) Trimiristin hasil Isolasi Biji Pala (*Myristica fragrans*) memiliki nilai keefektifan yang sedang.

## SARAN

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, maka saran yang diperlukan untuk penelitian selanjutnya sebagai berikut:

1. LKPM ini nanti dapat dikembangkan lagi dengan cara memvariasikan sumber lipidnya dengan memilih sumber lipid yang mudah diperoleh, murah, dan aman digunakan.
2. LKPM ini nantinya dapat dikembangkan dalam bentuk elektronik sehingga bersifat lebih praktis dan dapat mengurangi limbah kertas.
3. Untuk peneliti selanjutnya, sebaiknya dapat membuat variasi LKPM yang lebih menarik dan lebih dikembangkan lagi sehingga mahasiswa dapat lebih bersemangat dalam melaksanakan praktikum.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Nurrita, T., Pengembangan Media Pembelajaran Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa, *Misykat*, 2018, 3 (1): 171-187.
- [2] Jelita, Y., Dewi Handayani, dan Nadia Amida, Pengembangan Kit (Komponen Instrumen Terpadu) Praktikum Kimia Berbasis Guided Inquiry Pada Materi Asam Basa, *Alotrop*, 2021, 5(2): 149 - 158.
- [3] Taufiq, A., Paradigma Baru Pendidikan Tinggi dan Makna Kuliah Bagi Mahasiswa, *Madani Jurnal Politik dan Sosial Kemasyarakatan*, 2018, 10 (1): 34-52.
- [4] Abu, V.A., Yusminah Hala dan Halifah Pagarra, Pengembangan Panduan Praktikum Teknologi Fermentasi pada Mahasiswa Biologi Universitas Cokroaminoto Palopo, *Prosiding Seminar Nasional Biologi VI*, 2019, Makassar 29 Juni 2019, hal. 779-784 ISBN 978-602-52965-3-6
- [5] Amida, N., F.M. Titin Supriyanti, dan Liliasari, Eksperimen Kinetika Enzim Menggunakan Model Inkuiri Terbimbing Untuk Meningkatkan Ketrampilan Berpikir Kreatif Mahasiswa, *Alotrop*, 2018, 2(1):72-77
- [6] Umasangaji, A., J.A. Patty dan A. A. Rumakamar, Kerusakan Tanaman Pala Akibat Serangan Hama Penggerek



- Batang (*Batocera hercules*), *Agrologia*, 2012, 1(2): 163-169
- [7] Astuti, R., Pengaruh Waktu Distilasi Minyak Biji Pala (*Myristica fragrans*) Dengan Metode Distilasi Uap Dan Identifikasi Komponen Kimiawi, *Indonesian Journal Of Laboratory*, 2019, 1 (2): 36-40
- [8] Idrus, S., Marni Kaimudin, Risna F. Torry, dan Reynaldo Biantoro, Isolasi Trimiristin Minyak Pala Banda Serta Pemanfaatannya Sebagai Bahan Aktif Sabun, *Jurnal Riset Industri* , 2014, 8 (1); 23 - 31
- [9] Ma'mun, Karakteristik Minyak Dan Isolasi Trimiristin Biji Pala Papua (*Myristica argentea*), *Jurnal Littri* , 2013, 19(2): 72 - 77
- [10] Ginting, B., Ratna Maira, Mustanir, Hira Helwati, Lydia Septa Desiyana and Rohmat Mujahid, Isolation Of Essensial Oil Of Nutmeg (*Myristica fragrans Houtt*) and Antioxidant Activity Test With DPPH, *Jurnal Natural*, 2018, 18 (1) : 11-17
- [11] Margareta, C., Agus Sundaryono dan Nurhamidah, Sintesis Dan Karakterisasi Nanopartikel Kebiul (*Caesalpinia bonduc* L) Tersalut Lipid Padat Trimiristin , *Alotrop*, 2021, 5(2): 159 -167.
- [12] Khoerunisa, I., Aji Najihudin dan Siti Hindun, Review Artikel: Solid Lipid Nanoparticles (SLN) Metode Dan Karakteristik, *Jurnal Insan Farmasi Indonesia*, 2020, 3(2) : 307-316.
- [13] Hanafi, Konsep Penelitian R&D Dalam Bidang Pendidikan, *Saintifika Islamica: Jurnal Kajian Keislaman*, 2017,4 (2): 129 -150
- [14] Thiagarajan, S., Semmel, D.S & Semmel, M.I. 1974, . *Instructional Development for Training Teachers of Exceptional Children*. Indiana: Indiana University Bloomington.USA.
- [15] Meltzer, D.E., The relationship between mathematics preparation and conceptual learning gains in physics: A possible "hidden variable" in diagnostic pretest scores, *American Journal of Physics* , 2002,**70**:1259  
doi.org/10.1119/ 1.1514215.
- [16] Nurhasnawati, H., Sukarmi, dan Fitri. Perbandingan Metode Ekstraksi Maserasi dan Sokletasi Terhadap Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Jambu Bol (*Syzygium malaccense* L.). *Jurnal Ilmiah Manutung*, 2017, 3(1): 91-95
- [17] Yulianingtyas, A., dan Bambang Kusmartono, Optimasi Volume Pelarut Dan Waktu Maserasi Pengambilan Flavonoid Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa Bilimbi* L.), *Jurnal Teknik Kimia* , 2016, 10 (2): 58-64.
- [18] Verdiana, M., I Wayan Rai Widarta dan I Dewa Gede Mayun Permana, Pengaruh Jenis Pelarut Pada Ekstraksi Menggunakan Gelombang Ultrasonik Terhadap Aktivitas Antioksidan Ekstrak Kulit Buah Lemon (*Citrus limon* (Linn.) Burm F.), *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan* , 2018, 7 (4): 213-222.
- [19] Rahmi, D., Lemak Padat Nanopartikel; Sintesis Dan Aplikasi, *Jurnal Kimia dan Kemasan*, 2010, 32 (1): 27-33.
- [20] Huda , M., Pembuatan Nanopartikel Lipid Padat Untuk Meningkatkan Laju Disolusi Kurkumin, Skripsi , Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Program Studi Ekstensi Farmasi Depok 2012, <https://lib.ui.ac.id/file?file=digital/20302635-S1967>.
- [21] Amyliana , N.A., dan Rudiana Agustini, Formulasi Dan Karakterisasi Nanoenkapsulasi Yeast Beras Hitam Dengan Metode Sonikasi Menggunakan Poloxamer, *UNESA Journal of Chemistry* , 2021, 10 (2): 184-191.

**Penulisan Sitasi Artikel ini adalah**  
**Putri, P.R., Agus Sundaryono dan Hermansyah Amir, Pengembangan Lembar Kerja Praktikum Mahasiswa Berbasis Riset Solid Lipid Nanopartikel (SLN) Trimiristin Hasil Isolasi Biji Pala (*Myristica fragrans*), Alotrop, 2022, 6(1): 93-101.**