



**PENGEMBANGAN E-MODUL FITOKIMIA PADA MATERI
ZAT WARNA ALAMI DARI TANAMAN LAHAN BASAH
BERBASIS ETNO-STEM UNTUK MENINGKATKAN *HIGHER
ORDER THINKING SKILLS OF ENVIRONMENTAL PROBLEM*
MAHASISWA PENDIDIKAN KIMIA**

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh Gelar Sarjana
Strata-1 Pendidikan Kimia

Oleh:

Muhammad Noor Raidimas

NIM. 2010120210005

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KIMIA
JURUSAN PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN IPA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
BANJARMASIN
MEI 2024**

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

**PENGEMBANGAN E-MODUL FITOKIMIA PADA MATERI ZAT
WARNA ALAMI DARI TANAMAN LAHAN BASAH BERBASIS ETNO-
STEM UNTUK MENINGKATKAN *HIGHER ORDER THINKING SKILLS*
OF ENVIRONMENTAL PROBLEM MAHASISWA PENDIDIKAN KIMIA**

Oleh:

Muhammad Noor Raidimas

Telah dipertahankan di hadapan dewan penguji pada tanggal 8 Mei 2024 dan dinyatakan lulus.

Susunan Dewan Penguji:

Ketua Penguji/Pembimbing I



Dr. Syahmani, M.Si.

NIP. 19680123 199303 1 002

Program Studi Pendidikan Kimia

Koordinator



Dr. H. Rusmansyah, M.Pd.

NIP. 19680828 199303 1 001

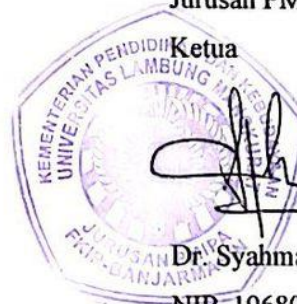
Anggota Dewan Penguji

1. Dra. Hj. Leny, M.Si.

2. Drs. Parham Saadi, M.Si.

Banjarmasin, Mei 2024

Jurusan PMIPA FKIP ULM



Ketua

Dr. Syahmani, M.Si.

NIP. 19680123 199303 1 002

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka

Banjarmasin, 6 Mei 2024



Muhammad Noor Raidimas

NIM. 2010120210005

PENGEMBANGAN E-MODUL FITOKIMIA PADA MATERI ZAT WARNA ALAMI DARI TANAMAN LAHAN BASAH BERBASIS ETNO-STEM UNTUK MENINGKATKAN HIGHER ORDER THINKING SKILLS OF ENVIRONMENTAL PROBLEM MAHASISWA PENDIDIKAN KIMIA
(Oleh Muhammad Noor Raidimas; Pembimbing; Syahmani.; 2024; 213 halaman)

ABSTRAK

Keterbatasan bahan ajar fitokimia dalam menunjang proses pembelajaran menyebabkan perlu dikembangkannya bahan ajar berupa e-modul fitokimia pada materi zat warna alami dari tanaman lahan basah berbasis etno-stem untuk meningkatkan *higher order thinking skills of environmental problem (HOTSEP)* mahasiswa kimia. Tujuan penelitian pengembangan ini untuk mengetahui kelayakan, kepraktisan, dan keefektifan e-modul fitokimia yang dikembangkan. Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Research and Development (R&D)*. Model pengembangan penelitian ini menggunakan model ADDIE (*Analyze, Design, Development, Implementation and Evaluation*). Subjek penelitian terdiri dari 50 mahasiswa Angkatan 2021 Pendidikan Kimia. Data dikumpulkan dengan menggunakan instrumen tes, dan non tes (angket respon dan lembar observasi). Teknik analisis data yang digunakan adalah teknik analisis data deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa e-modul fitokimia yang dikembangkan telah memenuhi kriteria sebagai berikut: (1) Sangat valid, ditinjau dari aspek kelayakan isi, penyajian, bahasa, dan media, (2) Sangat praktis, ditinjau dari hasil keterbacaan pada tahap *one-to-one evaluation*, (3) Sangat praktis ditinjau dari hasil tahap *small group evaluation* dan respon mahasiswa tahap *field test evaluation*, (4) keefektifan Tinggi ditinjau dari hasil *pre-test* ke *post-test*. (5) dan nilai *n-gain* dalam kategori tinggi. Hasil pengembangan menunjukkan bahwa e-modul fitokimia pada materi zat warna alami dari tanaman lahan basah berbasis etno-stem untuk meningkatkan *higher order thinking skills of environmental problem (HOTSEP)* mahasiswa kimia dinyatakan layak dan dapat digunakan dalam pembelajaran serta efektif dalam meningkatkan *higher order thinking skills of environmental problem (HOTSEP)* mahasiswa Pendidikan kimia.

Kata Kunci: E-modul fitokimia, Etno-STEM, *Higher Order Thinking Skills of Enviromental Problem (HOTSEP)*, Pendidikan kimia, Zat warna alami tanaman lahan basah.

DEVELOPMENT OF A PHYTOCHEMICAL E-MODULE ON NATURAL DYES FROM WETLAND PLANTS BASED ON ETHNO-STEM TO IMPROVE HIGHER ORDER THINKING SKILLS OF ENVIRONMENTAL PROBLEMS OF CHEMISTRY EDUCATION STUDENTS (By Muhammad Noor Raidimas; Supervisor; Syahmani.; 2024; 213 page)

ABSTRACT

The limitations of phytochemical teaching materials in supporting the learning process make it necessary to develop teaching materials in the form of phytochemical e-modules on ethno-stem based natural dyes from wetland plants to improve chemistry students' higher order thinking skills of environmental problems (HOTSEP). The aim of this development research is to determine the feasibility, practicality and effectiveness of the phytochemical e-module being developed. The research method used in this research is Research and Development (R&D). This research development model uses the ADDIE (Analyze, Design, Development, Implementation and Evaluation) model. The research subjects consisted of 50 students from the Class of 2021 Chemistry Education. Data was collected using test and non-test instruments (response questionnaires and observation sheets). The data analysis technique used is descriptive data analysis technique. The research results show that the phytochemical e-module developed meets the following criteria: (1) Very valid, in terms of appropriateness of content, presentation, language and media. (2) Very practical, in terms of the readability results at the one-to-one evaluation stage, (3) Very practical in terms of the results of the small group evaluation stage and student responses at the field test evaluation stage. (4) High effectiveness in terms of pre-test to post-test results. (5) and the n-gain value is in the high category. The development results show that the phytochemical e-module on natural dyes from wetland plants based on ethno-stems to improve chemistry students' higher order thinking skills of environmental problems (HOTSEP) is declared feasible and can be used in learning and effective in improving higher order thinking skills of environmental problems (HOTSEP) chemistry students.

Keywords: Phytochemistry E-module, Ethno-STEM, Higher Order Thinking Skills of Environmental Problems (HOTSEP), Chemistry education, Natural dyes from wetland plants.

PRAKATA

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas rahmat dan karunianya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “ Pengembangan E-modul Fitokimia Pada Materi Zat Warna Alami dari Tanaman Lahan Basah Berbasis Etno-stem Untuk Meningkatkan *Higher Order Thinking Skills of Environmental Problem (HOTSEP)* Mahasiswa Kimia”. Tidak lupa pula shalawat serta salam kita tunjukkan kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW, beserta kerabat, sahabat, dan pengikut beliau hingga akhir zaman.

Skripsi ini sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana strata-1 pendidikan kimia. Penulisan skripsi ini dapat terselesaikan berkat bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Dekan FKIP Universitas Lambung Mangkurat Banjarmasin
2. Ketua Jurusan Pendidikan MIPA FKIP ULM Banjarmasin
3. Koordinator Prodi Pendidikan Kimia FKIP ULM Banjarmasin
4. Bapak Dr. Syahmani, M.Si selaku pembimbing I yang telah banyak memberikan bimbingan, arahan dan petunjuk dalam penyelesaian skripsi ini
5. Ibu Dra. Hj. Leny, M.Si dan Bapak Drs, Parham Saadi, M.Si selaku dosen penguji
6. Bapak Dr. H. Rusmansyah, M. Pd., bapak Drs. H. Muhammad Kusasi, M. Pd., ibu Drs, Hj. Rilia Iriani, M.Si. bapak Yogo Dwi Prasetyo, M.Pd, M.Sc., dan bapak Agus Hadi Utama, M.Pd selaku validator instrument tes dan non tes.
7. Seluruh Bapak dan Ibu dosen Program Studi Pendidikan Kimia yang telah banyak memberikan ilmu pengetahuan dan bimbingan selama masa perkuliahan.
8. Orang tua, keluarga, sahabat dan teman-teman yang memberikan semangat dan dukungan baik moral maupun materi
9. Teman-teman Program Studi Pendidikan Kimia Angkatan 2020 yang telah memberikan semangat, bantuan dan dukungan
10. Mahasiswa Pendidikan Kimia Angkatan 2021 yang mengambil mata kuliah

Fitokimia tahun ajaran 2023/2024

11. Seluruh pihak yang terlibat baik secara langsung maupun tidak secara langsung yang telah membantu memberikan masukan dan dukungan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini sebagai tugas akhir dalam menyelesaikan Program Strata-1 Pendidikan Kimia.

Kritik dan saran yang bersifat membangun sangat penulis harapkan agar hasil penelitian ini memberikan kontribusi bagi dunia pendidikan.

Banjarmasin, 8 Mei 2024



Penulis

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|--|-------------|
| HALAMAN JUDUL | i |
| HALAMAN PENGESAHAN | ii |
| PERNYATAAN | iii |
| ABSTRAK | iv |
| ABSTRACT | v |
| PRAKATA | vi |
| DAFTAR ISI | viii |
| DAFTAR TABEL | ix |
| DAFTAR GAMBAR | xi |
| DAFTAR LAMPIRAN | xii |
| BAB I PENDAHULUAN | 13 |
| 1.1 Latar Belakang | 13 |
| 1.2 Rumusan Masalah | 16 |
| 1.3 Tujuan Penelitian..... | 17 |
| 1.4 Spesifikasi Produk..... | 17 |
| 1.5 Manfaat Penelitian..... | 17 |
| 1.6 Penjelasan Istilah, Asumsi dan Batasan Penelitian | 18 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA | 21 |
| 2.1 Pengembangan E-modul | 21 |
| 2.2 Etno-STEM | 23 |
| 2.3 HOTSEP..... | 25 |
| 2.4 Karakteristik Zat Warna Alami dari Tanaman Lahan Basah | 27 |
| 2.5 Kerangka Berfikir..... | 29 |
| BAB III METODE PENGEMBANGAN | 30 |
| 3.1 Desain Penelitian Pengembangan | 30 |
| 3.2 Definisi Operasional Variabel..... | 34 |
| 3.3 Subjek dan Objek Penelitian | 34 |
| 3.4 Tempat dan Waktu Penelitian | 34 |
| 3.5 Perangkat dan Instrumen Penelitian | 35 |
| 3.6 Tahap Uji Coba Produk..... | 37 |
| 3.7 Teknik Analisis Data | 38 |
| BAB IV HASIL PENGEMBANGAN | 49 |
| 4.1 Hasil Pengembangan | 49 |
| 4.2 Pembahasan Hasil Penelitian | 74 |
| BAB V KESIMPULAN | 113 |
| 5.1 Simpulan..... | 113 |
| 5.2 Saran..... | 113 |
| DAFTAR PUSTAKA | 115 |
| LAMPIRAN | 124 |

DAFTAR TABEL

| Tabel | Halaman |
|---|---------|
| 2.1 Sintaks Pembelajaran Etno-STEM | 24 |
| 2.2 Indikator Kompetensi HOTSEP | 26 |
| 3.1 Validitas Berdasarkan Skala Aiken's V..... | 40 |
| 3.2 Kriteria validitas..... | 41 |
| 3.3 Kriteria validitas instrument tes | 42 |
| 3.4 Kategori koefisien reliabilitas | 44 |
| 3.5 Penskoran Angket Respon mahasiswa..... | 44 |
| 3.6 Kriteria Angkat Respon Mahasiswa | 45 |
| 4.1 Hasil Tes Penalaran Kemampuan Formal (TKPF)..... | 50 |
| 4.2 Hasil penilaian aspek komponen dan butir uji isi e-modul..... | 60 |
| 4.3 Hasil analisis validitas instrument tes HOTSEP tahap uji coba | 61 |
| 4.4 Perolehan skor angket keterbacaan mahasiswa pada tahap one-to-one evaluation | 63 |
| 4.5 Perolehan skor angket keterbacaan mahasiswa pada tahap small group evaluation..... | 65 |
| 4.6 Perolehan skor angket respon mahasiswa pada tahap field test evaluation | 66 |
| 4.7 Hasil pengamatan kemampuan Dosen menggunakan e-modul | 68 |
| 4.8 Hasil pengamatan keterlaksanaan pembelajaran oleh dosen di kelas | 69 |
| 4.9 Hasil pre-test dan post-test HOTSEP..... | 71 |
| 4.10 Perolehan nilai maksimal dan nilai HOTSEP..... | 72 |
| 4.11 Rata-rata tingkat pencapaian HOTSEP..... | 72 |
| 4.12 Analisis n-gain kompetensi HOTSEP mahasiswa | 73 |
| 4.13 Interpretasi rata-rata n-gain kompetensi HOTSEP mahasiswa..... | 73 |
| 4.14 Rata-rata skor penilaian angket keterbacaan mahasiswa tahap one-to-one evaluation..... | 80 |
| 4.15 Hasil perbaikan/revisi e-modul berdasarkan komentrar/saran mahasiswa tahap one-to-one evaluation | 81 |
| 4.16 Rata-rata skor penilaian angket keterbacaan mahasiswa tahap small group evaluation..... | 82 |
| 4.17 Rata-rata penilaian angket respon mahasiswa tahap field test evaluation | 83 |
| 4.18 Analisis Etno-STEM Pembuatan Zat Pewarna Alami Daun Pandan..... | 88 |
| 4.19 Tahapan Pembelajaran Etno-STEM | 90 |
| 4.20 Nilai rata-rata <i>pre-test</i> dan <i>post-test</i> tes kompetensi <i>HOTSEP</i> tahap <i>field test evaluation</i> | 95 |
| 4.21 rata-rata persentase aspek kompetensi HOTSEP..... | 96 |
| 4.22 Hasil rata-rata nilai pre-test dan post-test tahap field test evaluation aspek menganalisis masalah lingkungan (C4) | 98 |
| 4.23 Hasil rata-rata nilai pre-test dan post-test indikator menganalisis masalah lingkungan (C4) | 98 |

| | |
|--|-----|
| <u>4.24 Hasil rata-rata nilai pre-test dan post-test indikator menguraikan (differentiating)</u> | 99 |
| <u>4.25 Hasil rata-rata nilai pre-test dan post-test indikator mengorganisasi (organizing)</u> | 101 |
| <u>4.26 Hasil rata-rata nilai pre-test dan post-test indikator menemukan makna tersirat (attributing)</u> | 102 |
| <u>4.27 Hasil rata-rata nilai pre-test dan post-test tahap field test evaluation aspek memecahkan masalah lingkungan (C5)</u> | 103 |
| <u>4.28 Hasil rata-rata nilai pre-test dan post-test indikator memecahkan masalah lingkungan (C5)</u> | 104 |
| <u>4.29 Hasil rata-rata nilai pre-test dan post-test indikator memeriksa (checking)</u> | 105 |
| <u>4.30 rata-rata nilai pre-test dan post-test indikator mengkritik (critiquing)</u> | 106 |
| <u>4.31 Hasil rata-rata nilai pre-test dan post-test tahap field test evaluation aspek mengembangkan inovasi tentang lingkungan (C6)</u> | 107 |
| <u>4.32 Hasil rata-rata nilai pre-test dan post-test indikator mengembangkan inovasi tentang lingkungan (C6)</u> | 108 |
| <u>4.33 Hasil rata-rata nilai pre-test dan post-test indikator merumuskan (generating)</u> | 109 |
| <u>4.34 Hasil rata-rata nilai pre-test dan post-test indikator merencanakan (planning)</u> | 110 |
| <u>4.35 Hasil rata-rata nilai pre-test dan post-test indikator memproduksi (producting)</u> | 111 |

DAFTAR GAMBAR

| Gambar | Halaman |
|---|---------|
| 4.1 Halaman sampul depan e-modul..... | 55 |
| 4.2 Halaman pendahuluan e-modul | 57 |
| 4.3 Halaman isi e-modul | 58 |
| 4.4 Halaman akhir e-modul..... | 59 |
| 4.5 Dokumentasi tahap one-to-one evaluation..... | 63 |
| 4.6 Dokumentasi tahap small group evaluation | 64 |
| 4.7 Dokumentasi tahap field test evaluation | 66 |
| 4.8 Observasi kemampuan dosen menggunakan e-modul | 68 |
| 4.9 Observasi keterlaksanaan dosen menggunakan e-modul..... | 69 |
| 4.10 Dokumentasi pre-test (atas) dan dokumentasi post-test (bawah) | 71 |
| 4.11 Hasil Penilaian Aspek Kelayakan Isi..... | 75 |
| 4.12 Hasil Penilaian Aspek Kelayakan Penyajian | 77 |
| 4.13 Hasil Penilaian Aspek Kelayakan Bahasa | 78 |
| 4.14 Hasil Penilaian Aspek Kelayakan Media | 79 |
| 4.15 Komentar/saran mahasiswa pada tahap one-to-one evaluation | 81 |
| 4.16 Hasil rata-rata kemampuan dosen menggunakan e-modul tahap <i>field test evaluation</i> | 85 |
| 4.17 Hasil rata-rata keterlaksanaan pembelajaran oleh dosen di kelas tahap field test evaluation..... | 86 |
| 4.18 Dokumentasi kegiatan proyek praktikum dalam pembelajran etno-STEM...91 | |

DAFTAR LAMPIRAN

| Lampiran | Halaman |
|---|---------|
| 1. Lembar Validasi e-modul fitokimia..... | 125 |
| 2. E-modul fitokimia materi zat warna alami tanaman lahan basah berbasis etno-STEM..... | 129 |
| 3. Perhitungan hasil validasi e-modul fitokimia materi zat warna alami tanaman lahan basah berbasis etno-STEM..... | 130 |
| 4. Lembar validasi angket keterbacaan..... | 134 |
| 5. Hasil angket keterbacaan e-modul..... | 137 |
| 6. Lembar validasi angket respon mahasiswa terhadap e-modul fitokimia..... | 138 |
| 7. Hasil validasi angket respon mahasiswa..... | 141 |
| 8. Lembar validasi instrumen tes kemampuan <i>HOTSEP</i> | 142 |
| 9. Instrumen tes kemampuan <i>HOTSEP</i> | 146 |
| 10. Perhitungan hasil validasi instrumen tes kemampuan <i>HOTSEP</i> | 164 |
| 11. Lembar validasi observasi kemampuan dosen menggunakan e-modul..... | 165 |
| 12. Perhitungan hasil validasi lembar observasi kemampuan dosen menggunakan e-modul..... | 168 |
| 13. Lembar validasi keterlaksanaan pembelajaran oleh dosen..... | 169 |
| 14. Lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran oleh dosen..... | 172 |
| 15. Perhitungan hasil validasi lembar observasi keterlaksanaan..... | 174 |
| 16. Hasil Matrik Orang Butir TKPF Format A Mahasiswa Pendidikan Kimia Angkatan 2021..... | 175 |
| 17. Perhitungan hasil uji validitas instrument tes keterampilan <i>HOTSEP</i> dengan SPSS..... | 177 |
| 18. Perhitungan hasil uji reliabilitas instrument <i>HOTSEP</i> dengan SPSS..... | 179 |
| 19. Perhitungan skor angket keterbacaan mahasiswa terhdap e-modul fitokimia berbasis etno-STEM tahap <i>one-to-one evaluation</i> | 180 |
| 20. Perhitungan skor angket keterbacaan mahasiswa terhdap e-modul fitokimia berbasis etno-STEM tahap <i>one-to-one evaluation</i> | 181 |
| 21. Perhitungan skor angket respon mahasiswa terhdap e-modul fitokimia berbasis etno-STEM tahap <i>field test evaluation</i> | 182 |
| 22. Perhitungan skor lembar kemampuan dosen menggunakan e-modul..... | 185 |
| 23. Perhitungan Observasi keterlaksanaan pembelajaran oleh dosen..... | 187 |
| 24. Perhitunga nilai <i>pre-test</i> kemampuan <i>Higher Order Thinking Skills Of Enviromental Problem (HOTSEP)</i> | 189 |
| 25. Perhitungan nilai <i>post-test</i> kemampuan <i>Higher Order Thinking Skills Of Enviromental Problem (HOTSEP)</i> | 194 |
| 26. Perhitungan nilai <i>n-gain Higher Order Thinking Skills Of Enviromental Problem(HOTSEP)</i> | 198 |
| 27. Rencana Pembelajaran Semester (RPS)..... | 200 |
| 28. Surat Rekomendasi Penelitian..... | 211 |
| 29. Berita acara seminar proposal skripsi..... | 212 |
| 30. Lembar pengesahan perbaikan skripsi..... | 214 |