

**PENGEMBANGAN MODUL KIMIA HIJAU DENGAN MENERAPKAN
PROJECT-BASED LEARNING UNTUK MENINGKATKAN KARAKTER
KREATIF DAN BERAKHLAK PESERTA DIDIK PADA LINGKUNGAN
LAHAN BASAH**

SRI RAHAYU
NIM 2320132320016



**PROGRAM STUDI MAGISTER
PENDIDIKAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
BANJARMASIN
2025**

**PENGEMBANGAN MODUL KIMIA HIJAU DENGAN MENERAPKAN
PROJECT-BASED LEARNING UNTUK MENINGKATKAN KARAKTER
KREATIF DAN BERAKHLAK PESERTA DIDIK PADA LINGKUNGAN
LAHAN BASAH**

SRI RAHAYU
NIM 2320132320016

TESIS

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar
Magister Pendidikan (M.Pd)
Program Studi Magister Ilmu Pengetahuan Alam**

**PROGRAM STUDI MAGISTER
PENDIDIKAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
BANJARMASIN
2025**

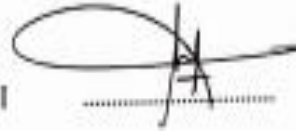
PERSETUJUAN DAN PENGESAHAN TESIS

Tesis oleh Sri Rahayu, NIM 2320132320016, telah dipertahankan di depan dewan penguji pada tanggal 30 Juni 2025

Dewan Penguji

Dr. Andi Ichsan Mahardika, M.Pd
NIP 19850331201212 1 002

Penguji I



Yudha Ichasyuama, S.Pd, M.Pd
NIP 19690616199403 1 002

Penguji II



Dr. Suyidno, M.Pd
NIP 19820702201012 1 003

Penguji III

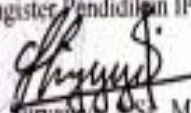


Dr. Suryajaya, S.Si., M.Sc.Tech.
NIP 19730920199803 1 009

Penguji IV



Mengetahui,
Koordinator Program Studi
Magister Pendidikan IPA


Dr. Suryajaya, S.Si., M.Sc.Tech.
NIP 19730920199803 1 009



Judul : **PENGEMBANGAN MODUL KIMIA HIJAU DENGAN
MENERAPKAN *PROJECT-BASED LEARNING* UNTUK
MENINGKATKAN KARAKTER KREATIF DAN BERAKHLAK
PESERTA DIDIK PADA LINGKUNGAN LAHAN BASAH**
Nama : SRI RAHAYU
NIM : 2320132320016

Disetujui,

Pembimbing I



Dr. Suyidno, M.Pd.
NIP 19820702101012 1 003

Pembimbing II



Dr. Suryajaya, S.Si., M.Sc.Tech.
NIP 19730920199803 1 009

Diketahui,

Koordinator Program Studi
Magister Pendidikan IPA



Dr. Suryajaya, S.Si., M.Sc.Tech.
NIP 19730920199803 1 009

Direktur Pascasarjana



Prof. Dr. Ir. Danang Biyatmoko, M.Si.
NIP 19680507199303 1 020

SALINAN SERTIFIKAT UJI PLAGIASI



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
PROGRAM PASCASARJANA**

SERTIFIKAT BEBAS PLAGIASI

NOMOR : 122/UN8.4/DP/2025

Sertifikat ini diberikan kepada:

Sri Rahayu

Dengan Judul Tesis :

Pengembangan Modul Kimia Hijau dengan Menerapkan *Project-Based Learning*
untuk Meningkatkan Karakter Kreatif dan Berakhlak Peserta Didik pada Lingkungan Lahan Basah

Telah dideteksi tingkat plagiasinya dengan kriteria toleransi $\leq 20\%$, dan
dinyatakan Bebas dari Plagiasi.

Banjarmasin, 08 Juli 2025

Direktur,


Prof. Dr. Ir. Bambang Byatmoko, M.Si.
NIP 196805071993031031



PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Sri Rabayu
NIM : 2320132320016
Program Studi : Magister Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam
Fakultas : Program Pascasarjana
Perguruan Tinggi : Universitas Lambung Mangkurat
Judul Tesis : "Pengembangan Modul Kimia hijau dengan menerapkan *project-based learning* untuk meningkatkan karakter kreatif dan berakhlak peserta didik pada lingkungan lahan basah"

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa Tesis yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambilalihan tulisan atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai tulisan atau pikiran saya sendiri, kecuali dicantumkan sebagai kutipan/ucuan dalam naskah dengan disebutkan sumber kutipan/ucuan dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan tesis ini hasil jiplakan, plagiat maupun manipulasi, maka saya bersedia menerima sanksi atau perbuatan tersebut.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sehat dan tanpa paksaan dari siapapun.

Banjarmasin, 30 Juni 2025
Yang membuat pernyataan



Rabayu
NIM 2320132320016

ABSTRAK

Sri Rahayu. 2025. Pengembangan Modul Kimia Hijau dengan Menerapkan Project - based Learning untuk Meningkatkan Karakter Kreatif dan Berakhlak Peserta Didik pada Lingkungan Lahan Basah. Advisors: Dr. Suyidno, M.Pd., Dr. Suryajaya, S.Si., M.Sc. Tech.

Pengembangan karakter sangat diperlukan dalam kehidupan di abad 21, namun peserta didik kurang dibiasakan berkarakter kreatif dan berakhlak kepada alam dengan peduli pada lingkungan. Oleh karena itu, tujuan penelitian ini adalah mendeskripsikan kelayakan modul ajar kimia hijau dengan menerapkan ProjectBased Learning (PjBL) untuk meningkatkan karakter kreatif dan berakhlak peserta didik pada lingkungan lahan basah. Penelitian ini menggunakan model pengembangan ADDIE. Uji validasi melibatkan 3 pakar dan 2 praktisi, serta uji keterbacaan melibatkan 5 peserta didik. Uji coba penelitian menggunakan onegroup pre-test post-test design pada 15 peserta didik (uji terbatas) dan 32 peserta didik (uji implementasi). Analisis data secara deskriptif kualitatif dan kuantitatif. Hasil penelitian menunjukkan: (1) Modul ajar kimia hijau termasuk valid karena hasil validasi modul ajar diperoleh rata-rata 3,6 dan angket karakter diperoleh rata-rata 3,85 memenuhi kategori valid; (2) Modul ajar kimia hijau termasuk praktis, karena nilai keterbacaan isi dengan rata-rata nilai 90,8 kriteria sangat baik. Keterlaksanaan modul pada uji terbatas 0,72 dengan kategori baik, pada uji lapangan 0,86 dengan kategori sangat baik. Respon peserta didik pada uji terbatas 82,34 dengan kategori sangat praktis, dan uji lapangan 76,85 dalam kategori praktis; dan (3) Modul kimia hijau termasuk efektif, karena nilai n-gain karakter peserta didik pada uji terbatas dan uji implementasi masing-masing sebesar 0,52 dengan kategori sedang. Hasil belajar produk peserta didik pada uji terbatas rerata nilai 89,67 dalam kategori sangat baik dan uji lapangan rerata nilai 82,50 dengan kategori juga sangat baik. Dengan demikian, modul ajar kimia hijau dengan menerapkan PjBL yang dikembangkan termasuk layak digunakan untuk meningkatkan karakter kreatif dan berakhlak peserta didik pada lingkungan lahan basah.

Kata kunci: Karakter kreatif, berakhlak pada lingkungan, lahan basah, *project -based learning*

ABSTRACT

Sei Rahayu. 2025. Development Module Chemistry Green with Implementing Project-Based Learning to Improve Creative Character and Morals of Students in Wetland Environments. Advisors: Dr. Suyulno, M.Pd., Dr. Suryajaya, S.Sc., M.Sc. Tech.

Keywords: character creative, moral on environment, land wet, project-based learning

Character development is very required in life in the 21st century, but students are not enough accustomed to being characterful, creative, and moral in nature with care about the environment. Because of that, objective study This is to describe the feasibility of the module Teach Chemistry Green by implementing Project-Based Learning (PjBL) to improve the creative and moral character of students on environmental land and water. Research This uses the development model ADDIE. Test validation involving 3 experts And 2 practitioners, as well as a readability test involving 5 participants, educate. Test try research using one group pre-test post-test design on 15 students (limited test) and 32 participants (education test implementation). Descriptive data analysis, qualitative and quantitative. The research results show: (1) The green chemistry teaching module is valid because the results validation module obtained an average of 3.6, and the questionnaire character obtained an average of 3.85, fulfilling the valid category; (2) The module teaches green chemistry, including practical, because of the value of legibility. Contents with an average mark of 90.8 criteria are very good. Implementation module in the limited test 0.72 with a good category, in the field test 0.86 with a very good category. Student response in the limited test was 82.34 in the "very practical" category, and the test field was 76.85 in the "practical" category; and (3) the green chemistry module is effective because of the n-gain value of the students' character in the limited test and the final test. Implementation of each is 0.52 with the category moderate. The results of the students' learning products in the limited test had an average value of 89.67 in the very good category, and the average field test score was 82.50 with a very good category. Thus, the green chemistry teaching module by implementing PjBL that was developed is worthy of being used to improve the creative and moral character of students in the wetland environment.

Banjarmasin, July 8, 2025
Approved by:
Head of Language Center



Dr. Hj. Noor Eka Chandra, M. Pd
NIP 197710232001122003

SURAT KETERANGAN ABSTRAK TESIS BAHASA INGGRIS



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS,
DAN TEKNOLOGI
**UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT UP
BAHASA ULM**

Jalan Brigjen H. Hasan Basry Kotak Pos 70123 Banjarmasin
Telepon/Fax: (0511) 3308140
Email: upthbhasa@ulm.ac.id

SURAT KETERANGAN

NO: 107/UNR.16/BS/2025

Bersama ini kami menerangkan bahwa Abstrak bahasa Inggris dari judul Thesis: *"Development Module Chemistry Green with Implementing Project-Based Learning to Improve Creative Character and Morals of Students in Wetland Environments"* yang disusun oleh

| | |
|------------------|---------------------------|
| Nama Mahasiswa | Sri Rahayu |
| Nim | 2320132320016 |
| Jurusan/Fakultas | S-2 Ilmu Pengetahuan Alam |
| Program | Pascasarjana |

telah diverifikasi bahasa Inggris yang digunakan sesuai dengan makna dari abstrak asli yang dituliskan mahasiswa tersebut di atas. (Abstrak terlampir) Demikian Surat Keterangan ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Banjarmasin, July 8, 2025
Kepala,

Dr. Hj. Noor Eka Chandra, M. Pd
NIP 197710232001122003

RIWAYAT HIDUP PENULIS

Penulis, Sri Rahayu lahir di Banjarmasin pada tanggal 12 Februari 1972, anak pertama dari tiga bersaudara, buah pasangan dari Ayahanda Maksun dan Ibunda Rusinah. Penulis pertama kali menempuh pendidikan di TK pada tahun 1977 dan selesai pada tahun 1979, pada tahun yang sama juga penulis melanjutkan di SDN Tri Sila Kampung Gedang Banjarmasin, dan selesai pada tahun 1985, dan pada tahun yang sama penulis melanjutkan di SMPN 10 Banjarmasin, dan selesai pada tahun 1988, dan pada tahun yang sama penulis melanjutkan di SMAN 5 Banjarmasin dengan jurusan Fisika dan selesai pada tahun 1991, dan pada tahun yang sama penulis melanjutkan di Universitas Lambung Mangkurat dengan program studi Pendidikan Kimia dan selesai pada tahun 1997. Pada tahun 1997 itu juga penulis menikah dengan pemuda yang bernama Kuncup Siswanto dan melahirkan seorang putri bernama Mawarni Eka Sari pada tahun 1998 dan putra bernama A. Dwi Zhafirin pada tahun 2004. Penulis memulai karir menjadi pendidik sebagai guru kontrak pada tahun 1999 di SMPN 2 Alalak Barito Kuala sebagai guru PKn, dan berhasil menjadi ASN pada tahun 2005 dan di tempatkan di SMAN 1 Alalak Barito Kuala hingga sekarang sebagai guru kimia.

Akhir kata penulis mengucapkan rasa syukur yang sebesar-besarnya atas terselesaikannya tesis yang berjudul “Pengembangan Modul Kimia Hijau dengan Menerapkan *Project - based Learning* untuk Meningkatkan Karakter Kreatif dan Berakhlak Peserta Didik pada Lingkungan Lahan Basah”.

Sri Rahayu

PRAKATA

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, Dzat yang Maha Kuasa yang telah melimpahkan nikmat, rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis tepat waktu. Shalawat teriring salam semoga tetap tercurah limpah kepada baginda seluruh umat Islam yakni Nabi Muhammad saw, suritauladan terbaik dalam segala urusan dan pembawa cahaya kemenangan dunia maupun akhirat, beserta keluarga dan para sahabatnya.

Penulis menyadari bahwa terselesaikannya tesis ini tidak lepas dari bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak baik secara langsung maupun tidak langsung, oleh karena itu pada kesempatan kali ini penulis mengucapkan terima kasih banyak kepada:

1. Bapak Dr. Suryajaya, S.Si., M.Sc.Tech. selaku Koordinator Program Studi Magister Pendidikan IPA PPs Universitas Lambung Mangkurat Banjarmasin sekaligus Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan, masukan, serta arahan dalam penyelesaian tesis ini.
2. Bapak Dr. Suyidno, M.Pd selaku Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan, masukan, serta arahan dalam penyelesaian tesis ini.
3. Bapak Yudha Irhasyuarna, M.Pd, Dr. Andi Ichsan Mahardika, M.Pd, dan Saiyidah Mahtari, M.Pd selaku dosen penelaah dan validator yang telah memberikan saran dan masukan dalam penyusunan tesis.
6. Bapak H. Rasyidi, S.Pd, MM selaku kepala SMA Negeri 1 Alalak Barito Kuala yang telah memberikan izin kepada penulis untuk melakukan penelitian di sekolah tersebut sekaligus sebagai observer pada proses penelitian berlangsung.
7. Ibu Hj. Juhairiah, S.Pd selaku rekan sesama pengajar kimia di lingkungan SMA Negeri 1 Alalak dan peserta didik SMA Negeri 1 Alalak yang telah memberikan bantuan selama observasi awal penelitian dan sebagai observer pada uji coba terbatas dan uji implementasi.
8. Ibu Fauziah, S.Pd, Ibu Herlena, S.Pd, dan Ibu Maulida Ulfah, S.Pd selaku guru Biologi yang bertindak sebagai observer selama penelitian berlangsung. Bapak Ridha Anshari yang juga ikut membantu translate bahasa Indonesia ke bahasa Inggris.

9. Teman-teman Guru Kimia (MGMP) di lingkungan Barito Kuala yang telah mau di survei dan wawancara untuk observasi awal penelitian dalam proses pembuatan tesis ini.
9. Seluruh keluarga yang telah rela mengikhhlaskan waktu kebersamaan menjadi berkurang karena kesibukan penulis dalam pembuatan makalah seminar ini.
10. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu dalam penyusunan dan penyelesaian skripsi ini. Semoga atas dukungan serta doa dari semua pihak menjadi catatan amal ibadah disisi Allah AWT, Aamiin.

Penulis hanya bisa berdoa semoga amal baik dari berbagai pihak senantiasa mendapatkan balasan berupa pahala dari Allah SWT, karena kesempurnaan hanya milik Allah SWT semata. Penulis menyadari bahwa tesis ini belum sempurna. Penulis berharap kepada pembaca agar memberikan saran dan masukan yang positif untuk perbaikan laporan tesis ini di masa depan.

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|----------------------------------------------------------|---------|
| HALAMAN JUDUL..... | i |
| PERSETUJUAN DAN HALAMAN PENGESAHAN | iii |
| SERTIFIKAT UJI PLAGIASI..... | .iv |
| PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN..... | v |
| ABSTRAK..... | vi |
| ABSTRAK DALAM BAHASA INGGRIS..... | vii |
| SURAT KETERANGAN ABSTRAK BAHASA INGGRIS..... | viii |
| RIWAYAT HIDUP PENULIS..... | ix |
| PRAKATA | x |
| DAFTAR ISI..... | xii |
| DAFTAR TABEL | xiii |
| DAFTAR GAMBAR | xiv |
| DAFTAR LAMPIRAN..... | xv |
| BAB I PENDAHULUAN..... | 1 |
| 1.1 Latar Belakang..... | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah..... | 7 |
| 1.3 Tujuan Penelitian | 7 |
| 1.4 Manfaat Penelitian | 8 |
| 1.5 Batasan Masalah dan Definisi Istilah | 9 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA..... | 12 |
| 2.1 Karakter Kreatif dan Berahklak pada Lingkungan | 12 |
| 2.2 <i>PjBL (Project Based Learning)</i> | 20 |
| 2.3 Materi Kimia Hijau..... | 26 |
| 2.4 Modul Ajar..... | 30 |
| 2.5 Hasil Belajar..... | 31 |
| 2.6 Desain Penelitian dan Pengembangan..... | 33 |
| 2.7 Penelitian yang Relevan..... | 35 |
| 2.8 Kerangka Berpikir..... | 37 |
| BAB III METODE PENELITIAN | 39 |
| 3.1 Desain Penelitian..... | 39 |

| | | |
|----------------------------------|-------------------------------------------------------|----|
| 3.2 | Definisi Operasional Karakteristik yang Diamati | 45 |
| 3.3 | Subjek dan Objek Penelitian..... | 46 |
| 3.4 | Waktu dan Tempat Penelitian..... | 47 |
| 3.5 | Instrumen Pengumpulan Data..... | 47 |
| | 3.5.1 Instrumen Validitas Modul..... | 47 |
| | 3.5.2 Instrumen Kepraktisan Modul..... | 49 |
| | 3.5.3 Instrumen Keefektifan Modul..... | 49 |
| 3.6 | Teknik Analisis Data..... | 50 |
| | 3.6.1 Validitas Modul Kimia Hijau..... | 50 |
| | 3.6.2 Kepraktisan Modul Kimia Hijau..... | 51 |
| | 3.6.3 Keefektifan Modul Kimia Hijau..... | 52 |
| BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN..... | | 53 |
| | 4.1 Hasil Pengembangan..... | 53 |
| | 4.2 Pembahasan Hasil Penelitian..... | 78 |
| BAB V PENUTUP..... | | 87 |
| | 5.1 Produk Penelitian..... | 87 |
| | 5.2 Kesimpulan..... | 87 |
| | 5.3 Saran..... | 88 |
| DAFTAR PUSTAKA..... | | 89 |
| LAMPIRAN..... | | 96 |

DAFTAR TABEL

| Tabel | Halaman |
|-----------------------------------------------------------------------------|----------------|
| 2.1 Dimensi, Elemen, Subelemen Profil Pelajar Pancasila | 14 |
| 2.2 Rubrik Karakter Ahklak Kepada Alam | 19 |
| 2.3 Rubrik Karakter Kreatif..... | 19 |
| 2.4 Sintak <i>PjBL-STEM</i> | 25 |
| 3.1 Materi dan tujuan pembelajaran modul kimia hijau..... | 42 |
| 3.2 Variabel dan sub elemen karakter kreatif dan akhlak kepada Alam..... | 42 |
| 3.3 Kategori skor validasi modul..... | 50 |
| 3.4 Koefisien Realibilitas..... | 51 |
| 3.5 Kriteria Kepraktisan Modul..... | 51 |
| 3.6 Kategori penilaian angket karakter dan produk hasil belajar..... | 52 |
| 3.7 Kategori N-gain modul..... | 52 |
| 4.1 Kebaharuan modul kimia hijau..... | 58 |
| 4.2 Validitas modul ajar kimia hijau..... | 61 |
| 4.3 Validitas angket karakter peserta didik..... | 64 |
| 4.4 Keterbacaan modul kimia hijau..... | 66 |
| 4.5 Keterlaksanaan modul ajar kimia hijau..... | 68 |
| 4.6 Hasil respon peserta didik..... | 69 |
| 4.7 Analisis karakter peserta didik..... | 70 |
| 4.8 N-gain karakter peserta didik..... | 71 |
| 4.9 Hasil belajar produk peserta didik..... | 72 |

DAFTAR GAMBAR

| Gambar | Halaman |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| 2.1 Profil Pelajar Pancasila..... | 13 |
| 2.2 Langkah-langkah PjBL..... | 24 |
| 2.3 Model pengembangan ADDI..... | 34 |
| 2.4 Kerangka berpikir penelitian..... | 38 |
| 3.1 Desain penelitian dan pengembangan..... | 40 |
| 4.1 Bagian awal modul kimia hijau..... | 54 |
| 4.2 Reflection dan research unit 1..... | 56 |
| 4.3 Reflection dan research unit 2..... | 56 |
| 4.4 Reflection dan research unit 3..... | 57 |
| 4.5 Discovery, Aplication dan communication..... | 57 |
| 4.6 Barcode untuk soal harian dan barcode canva secara gratis..... | 59 |
| 4.7 Refleksi dan pengayaan..... | 60 |
| 4.8 Perbaikan untuk penilaian diri..... | 61 |
| 4.9 Validitas modul kimia hijau..... | 63 |
| 4.10 Analisis keterbacaan isi modul kimia hijau..... | 67 |
| 4.11 Hasil pre-test dan post-test karakter kreatif dan peduli lingkungan (ahklak kepada alam)..... | 71 |
| 4.12 Tempat untuk pulpen, pensil, penggaris, gunting, yang dibuat dari bekas es dipercantik dengan bahan dari kain perca..... | 84 |
| 4.13 Keranjang dari bagian atas gelas minuman kemasan plastik..... | 84 |
| 4.14 Poster tentang aktivitas sesuai dengan prinsip kimia hijau..... | 85 |
| 4.15. Bunga dari botol plastik..... | 85 |
| 4.16 Baju dari kantong plastik untuk festival HUT SMAN 1 Alalak..... | 85 |

DAFTAR LAMPIRAN

| | |
|----------------------------------------------------------------|-----|
| 1. Perhitungan hasil validitas modul dan angket karakter..... | 96 |
| 2. Perhitungan keterbacaan modul kimia hijau..... | 97 |
| 3. Perhitungan respon peserta didik..... | 98 |
| 4. Perhitungan hasil angket kreatif dan peduli lingkungan..... | 99 |
| 5. Dokumentasi penelitian..... | 100 |
| 6. Kartu konsultasi..... | 101 |
| 7. Hak Kekayaan Intelektul..... | 102 |

