

**PENGEMBANGAN PENUNTUN PRAKTIKUM KIMIA  
KELAS X SEMESTER I BERMUATAN STANDAR  
OPERASIONAL PROSEDUR (SOP) PENANGANAN  
LIMBAH CAIR SISA PRAKTIKUM**



**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KIMIA  
JURUSAN KIMIA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS PENDIDIKAN GANESHA**

**2025**



**PENGEMBANGAN PENUNTUN PRAKTIKUM KIMIA  
KELAS X SEMESTER I BERMUATAN STANDAR  
OPERASIONAL PROSEDUR (SOP) PENANGANAN  
LIMBAH CAIR SISA PRAKTIKUM**

**SKRIPSI**



**Diajukan kepada**

**Universitas Pendidikan Ganesha**

**Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan dalam Menyelesaikan  
Program Sarjana Pendidikan Kimia**

**Oleh**

**Ni Wayan Dinda Puspa Widnyani Serongga**

**NIM. 1813031002**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KIMIA**

**JURUSAN KIMIA**

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM**

**UNIVERSITAS PENDIDIKAN GANESHA**

**SINGARAJA**

**2025**

# SKRIPSI

**DIAJUKAN UNTUK MELENGKAPI TUGAS  
DAN MEMENUHI SYARAT-SYARAT UNTUK  
MENCAPAI GELAR SARJANA PENDIDIKAN**

Menyetujui

Pembimbing I



Prof. Dr./Drs. I Ketut Sudiana, M.Kes

NIP. 196310232991031001

Pembimbing II



(Prof. Dr. I B. Nyoman Sudria, M.Sc.)

NIP. 196404121989031005

Skripsi oleh Ni Wayan Dinda Puspa Widnyani Serongga

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji

Pada tanggal 20 Desember 2024

Dewan Penguji



Prof. Dr. Drs. I Ketut Sudiana, M.Kes

(Ketua)

NIP. 196310232991031001



Prof. Dr. I B. Nyoman Sudria, M.Sc.

(Anggota)

NIP. 196404121989031005



Prof. Drs. I Wayan Subagia M.App.Sc, Ph.D.

(Anggota)

NIP. 196212311988031015



I Nyoman Selamat, S.Si., M.Si.

(Anggota)

NIP. 196801081994031004

Diterima oleh Panitia Ujian Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Universitas Pendidikan Ganesha Singaraja

Guna memenuhi syarat-syarat untuk mendapat gelar

Pada

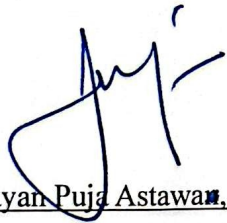
Hari :

Tanggal :

**Mengetahui**

Ketua Ujian

Sekretaris Ujian



Dr. I Wayan Puja Astawan, S.Pd., M.Stat.Sci  
NIP. 196901161994031001



Dr. Ni Made Wiratini, S.Pd., M.Sc.  
NIP. 198306271006042002

**Mengesahkan**

Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam



Dr. I Wayan Sukra Warpala, S.Pd., M.Sc.

NIP. 196710131994031001

## PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa karya tulis yang berjudul **“Pengembangan Penuntun Praktikum Kimia Kelas X Semester I Bermuatan Standar Operasional Prosedur (SOP) Penanganan Limbah Cair Sisa Praktikum”** beserta isinya adalah benar-benar karya sendiri dan saya tidak melakukan penjiplakan dan pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika yang berlaku dalam Masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung risiko atau sanksi yang dijatuhkan kepada saya apabila kemudian ditemukan adanya pelanggaran atas etika keilmuan dalam karya saya ini atau klaim terhadap keaslian karya saya.

Singaraja, 18 Februari 2025

Yang membuat pernyataan,



Ni Wayan Dinda Puspa Widnyani Serongga  
NIM. 1813031002

## PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kehadapan Ida Sang Hyang Widhi Wasa atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengembangan Penuntun Praktikum Kimia Kelas X Semester I Bermuatan Standar Operasional Prosedur (SOP) Penanganan Limbah Cair Sisa Praktikum”. Skripsi ini disusun guna memenuhi persyaratan untuk mencapai gelar sarjana pendidikan pada Universitas Pendidikan Ganesha.

Dalam menyelesaikan skripsi ini, penulis mendapatkan banyak bantuan baik berupa moral maupun material dari berbagai pihak. Untuk itu, dalam kesempatan ini, penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. I Wayan Lasmawan, M.Pd. selaku Rektor Universitas Pendidikan Ganesha (Undiksha) yang telah memberikan kesempatan pada penulis untuk menuntut ilmu di Undiksha.
2. Bapak Dr.I Wayan Sukra Warpala, S.Pd., M.Sc. selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (MIPA) yang telah memberikan fasilitas pada penulis selama menempuh pendidikan di Fakultas MIPA Undiksha.
3. Bapak Prof. Dr. I Nyoman Suardana, M.Si selaku Ketua Jurusan Kimia, yang telah memberikan fasilitas kepada penulis selama menempuh pendidikan di Jurusan Pendidikan Kimia.
4. Ibu Dr. Ni Made Wiratini, S.Pd., M.Sc. selaku Koordinator Program Studi Pendidikan Kimia yang telah memberikan fasilitas kepada penulis selama menempuh pendidikan di Jurusan Pendidikan Kimia.

5. Bapak Prof. Dr. Drs. I Ketut Sudiana, M.Kes. selaku Pembimbing I serta Pembimbing Akademik yang telah menyetujui usulan penelitian ini dan bersedia memberikan waktu, bimbingan, saran, serta motivasi kepada penulis selama penyusunan skripsi ini.
6. Bapak Prof. Dr. Ida Bagus Nyoman Sudria, M.Sc. selaku Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan, arahan, petunjuk, dan motivasi penulis dalam penyelesaian skripsi ini.
7. Bapak/Ibu Dosen pengajar mata kuliah di Program Studi Pendidikan Kimia atas bekal ilmu dan bimbingannya selama penulis mengikuti perkuliahan.
8. Bapak Dr. I Gusti Lanang Wiratma, M.Si. selaku ahli isi dan bahasa yang telah memberikan penilaian, masukan dan juga saran kepada penulis terkait dengan buku penuntun praktikum yang dikembangkan.
9. Bapak I Nyoman Selamat, S.Si, M.Si. selaku ahli isi dan bahasa yang telah memberikan penilaian, masukan dan juga saran kepada penulis terkait dengan buku penuntun praktikum yang dikembangkan.
10. Bapak Dr. I Komang Sudarma, S.Pd., M.Pd. selaku ahli media yang telah memberikan penilaian, masukan dan juga saran kepada penulis terkait dengan buku penuntun praktikum yang dikembangkan.
11. Bapak Prof. Dr. I Made Teguh, S.Pd., M.Pd. selaku ahli media yang telah memberikan penilaian, masukan dan juga saran kepada penulis terkait dengan buku penuntun praktikum yang dikembangkan.
12. Ibu Luh Ade Widiandari, S.Pd.,M.Pd. selaku guru kimia kelas X SMA Negeri 6 Denpasar yang telah membantu membimbing penulis dalam pengambilan data di sekolah.

13. Kepala Sekolah, guru dan juga staff di SMA Negeri 6 Denpasar yang telah memberikan izin serta membantu penulis selama melakukan penelitian dalam menyelesaikan skripsi ini.
14. Siswa-siswi SMA Negeri 6 Denpasar yang telah memberikan respon terhadap buku penuntun praktikum yang dikembangkan.
15. Orang tua dan keluarga yang telah memberikan sangat banyak dukungan dalam penyelesaian skripsi ini.

Harapan penulis kedepannya, semoga dengan adanya Buku Penuntun Praktikum Kimia untuk SMA kelas X Semester I yang bermuatan SOP Penanganan Limbah Cair Sisa Praktikum ini dapat bermanfaat baik bagi siswa, guru, masyarakat luas dan juga bermanfaat bagi lingkungan. Penulis menyadari keterbatasan di dalam penelitian ini sehingga penulisan skripsi ini tidak terlepas dari kesalahan dan masih jauh dari kata sempurna, oleh karena itu penulis mengharapkan masukan yang membangun untuk kesempurnaan tulisan ini.

Singaraja, 10 Februari 2025

Penulis

## DAFTAR ISI

|                                                                   |      |
|-------------------------------------------------------------------|------|
| PRAKATA.....                                                      | iv   |
| ABSTRAK .....                                                     | vi   |
| DAFTAR ISI.....                                                   | viii |
| DAFTAR TABEL .....                                                | x    |
| DAFTAR GAMBAR .....                                               | xi   |
| DAFTAR LAMPIRAN .....                                             | xii  |
| <b>BAB I PENDAHULUAN</b>                                          |      |
| 1.1. Latar Belakang Masalah Penelitian.....                       | 1    |
| 1.2. Identifikasi Masalah .....                                   | 6    |
| 1.3. Pembatasan Masalah .....                                     | 7    |
| 1.4. Rumusan Masalah .....                                        | 7    |
| 1.5. Tujuan Penelitian .....                                      | 8    |
| 1.6. Manfaat Penelitian .....                                     | 8    |
| <b>BAB II KAJIAN PUSTAKA</b>                                      |      |
| 2.1. Kajian Teori .....                                           | 10   |
| 2.1.1. Hakikat Ilmu Kimia.....                                    | 10   |
| 2.1.2. Laboratorium Kimia.....                                    | 12   |
| 2.1.3. Penuntun Praktikum.....                                    | 14   |
| 2.1.4. Praktikum dalam Pembelajaran Kimia kelas X semester I..... | 17   |
| 2.1.5. Limbah Cair .....                                          | 22   |
| 2.1.6. Penanganan Limbah Cair Laboratorium .....                  | 28   |
| 2.1.7. Penyimpanan Limbah Cair Laboratorium.....                  | 31   |
| 2.1.8. Standar Oprasional Prosedur (SOP).....                     | 34   |
| 2.1.9. SOP Penyimpanan Limbah Cair Laboratorium .....             | 38   |
| 2.1.10. <i>Green chemistry</i> .....                              | 40   |
| 2.2. Kajian Penelitian yang Relevan .....                         | 42   |
| 2.3. Kerangka Pengembangan.....                                   | 45   |
| <b>BAB III METODE PENELITIAN</b>                                  |      |
| 3.1. Jenis Penelitian.....                                        | 47   |
| 3.2. Model Penelitian .....                                       | 47   |
| 3.3. Prosedur Penelitian.....                                     | 48   |

|                                        |    |
|----------------------------------------|----|
| 3.4. Subjek dan Objek Penelitian ..... | 51 |
| 3.5. Jenis Data Penelitian .....       | 54 |
| 3.6. Teknik Pengumpulan Data .....     | 54 |
| 3.6.1 Metode Angket/Kuesioner .....    | 54 |
| 3.6.2 Analisis Dokumen .....           | 55 |
| 3.6.3 Obsrvasi .....                   | 55 |
| 3.7. Instrument Penelitian .....       | 55 |
| 3.7.1 Angket/Kuesioner .....           | 55 |
| 3.7.2 Lembar Analisis Dokumen .....    | 56 |
| 3.7.3 Lembar Validasi .....            | 56 |
| 3.7.4 Lembar Uji Keterbacaan .....     | 58 |
| 3.7.5 Lembar Uji Kepraktisan .....     | 58 |
| 3.8. Teknik Analisis Data .....        | 59 |
| 3.8.1 Analisis Data Kevalidan .....    | 59 |
| 3.8.2 Analisis Data Keterbacaan .....  | 60 |
| 3.8.3 Analisis Data Kepraktisan .....  | 61 |
| <b>BAB IV HASIL PENELITIAN</b>         |    |
| 4.1 Hasil Penelitian .....             | 63 |
| 4.1.1 Tahap Pendefinisian .....        | 63 |
| 4.1.2 Tahap Perancangan .....          | 70 |
| 4.1.3 Tahap Pengembangan .....         | 74 |
| 4.2 Pembahasan .....                   | 90 |
| 4.3 Implikasi .....                    | 95 |
| <b>BAB V PENUTUP</b>                   |    |
| 5.1 Rangkuman .....                    | 96 |
| 5.2 Simpulan .....                     | 98 |
| 5.3 Saran .....                        | 99 |

DAFTAR RUJUKAN

LAMPIRAN

## DAFTAR TABEL

|                                                                             |    |
|-----------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabel 2.1 Kompabilitas Karakteristik Limbah B3 .....                        | 26 |
| Tabel 2.2 Baku Mutu Air Limbah .....                                        | 27 |
| Tabel 3.1 Tahapan Prosedur Penelitian.....                                  | 48 |
| Tabel 3.2 Subjek dan Objek Penelitian .....                                 | 51 |
| Tabel 3.3 Kisi-kisi Validitas Isi.....                                      | 56 |
| Tabel 3.4 Kisi-kisi Validitas Bahasa .....                                  | 57 |
| Tabel 3.5 Kisi-kisi Validitas Media .....                                   | 58 |
| Tabel 3.6 Kisi-kisi Lembar Uji Keterbacaan .....                            | 58 |
| Tabel 3.7 Kisi-kisi Lembar Uji Kepraktisan .....                            | 59 |
| Tabel 3.8 Skor Penilaian Kevalidan .....                                    | 59 |
| Tabel 3.9 Validasi Analisis Rata-rata.....                                  | 60 |
| Tabel 3.10 Skor Penilaian Keterbacaan .....                                 | 60 |
| Tabel 3.11 Validasi Analisis Rata-rata.....                                 | 61 |
| Tabel 3.12 Skor Penilaian Kepraktisan .....                                 | 62 |
| Tabel 3.13 Validasi Analisis Rata-rata.....                                 | 62 |
| Tabel 4.1 Alokasi Waktu Mata Pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam Kelas X.....   | 68 |
| Tabel 4.2 Alur Tujuan Pembelajaran (ATP) Mata Pelajaran Kimia Kelas X ..... | 68 |
| Tabel 4.3 Materi yang Terdapat di dalam Penuntun Praktikum .....            | 74 |
| Tabel 4.4 Hasil Sebelum dan Sesudah Revisi Penuntun Praktikum .....         | 80 |
| Tabel 4.5 Hasil Validasi Isi .....                                          | 85 |
| Tabel 4.6 Hasil Validasi Media.....                                         | 86 |
| Tabel 4.7 Hasil Validasi Bahasa .....                                       | 87 |
| Tabel 4.8 Hasil Uji Keterbacaan .....                                       | 88 |
| Tabel 4.9 Hasil Uji Kepraktisan .....                                       | 90 |

## DAFTAR GAMBAR

|                                       |    |
|---------------------------------------|----|
| Gambar 2.1 Kerangka Pengembangan..... | 46 |
|---------------------------------------|----|



## DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Surat Tugas Validator Isi
- Lampiran 2. Surat Tugas Validator Media
- Lampiran 3. Lembar Isi Validasi Isi
- Lampiran 4. Lembar Isi Validasi Media
- Lampiran 5. Angket Keterbacaan
- Lampiran 6. Lembar Uji Kepraktisan
- Lampiran 7. Hasil Analisis Kurikulum Merdeka Dan Alur Tujuan Pembelajaran
- Lampiran 8. Rekapitulasi Penilaian Validasi Isi, Bahasa, Dan Media
- Lampiran 9. Hasil Uji Keterbacaan
- Lampiran 10. Hasil Uji Kepraktisan
- Lampiran 11. Buku Penuntun Praktikum Kimia Kelas X Semester I Bermuatan SOP Penanganan Limbah Cair Sisa Praktikum

