

**ANALISIS PENCAPAIAN KEPEDULIAN LINGKUNGAN PESERTA  
DIDIK MELALUI PEMBELAJARAN MODEL *C-R-E-A-T-E*  
BERORIENTASI ESD PADA TOPIK *GREEN CHEMISTRY***



**SKRIPSI**

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana  
Pendidikan pada Program Studi Pendidikan Kimia

Oleh:

Shima Maharani

2109875

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

**2025**

**Analisis Pencapaian Kepedulian Lingkungan Peserta Didik Melalui  
Pembelajaran Model *C-R-E-A-T-E* Berorientasi ESD Pada Topik *Green  
Chemistry***

Oleh  
Shima Maharani  
2109875

Sebuah skripsi yang diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar  
Sarjana Pendidikan Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

© Shima Maharani 2025  
Universitas Pendidikan Indonesia  
Juli 2025

Hak Cipta dilindungi oleh undang-undang

Skripsi ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian, dengan dicetak  
ulang, difotokopi, atau cara lainnya tanpa izin dari penulis

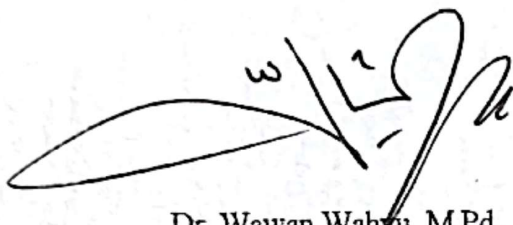
**LEMBAR PENGESAHAN**

**SHIMA MAHARANI**

**ANALISIS PENCAPAIAN KEPEDULIAN LINGKUNGAN PESERTA  
DIDIK MELALUI PEMBELAJARAN MODEL *C-R-E-A-T-E*  
BERORIENTASI ESD PADA TOPIK *GREEN CHEMISTRY***

Disetujui dan disahkan oleh Pembimbing:

Pembimbing I



Dr. Wawan Wahyu, M.Pd.

NIP. 197111201998021001

Pembimbing II

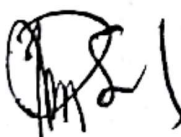


Drs. Ali Kusrijadi, M.Si.

NIP. 196706291992031001

Mengetahui

Ketua Program Studi Pendidikan Kimia



Prof. Dr. Wiji, M.Si.

NIP. 197204302001121001

## ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan penerapan model pembelajaran *C-R-E-A-T-E* (*Connecting, Restructuring, Elaborating, Applying, Tasking, Evaluating*) yang berorientasi *Education for Sustainable Development* (ESD) dalam menumbuhkan kepedulian terhadap lingkungan peserta didik melalui proyek pembuatan bioplastik dari limbah kulit buah. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan jenis deskriptif. Subjek penelitian terdiri atas 37 peserta didik kelas X di salah satu SMA negeri di Kabupaten Garut. Kegiatan pembelajaran dilaksanakan dalam dua pertemuan dan didampingi oleh tiga observer. Instrumen utama yang digunakan adalah Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang dirancang sesuai tahapan model *C-R-E-A-T-E*. Data dikumpulkan melalui observasi, dokumentasi, dan angket penilaian diri (*self assessment*). Hasil penelitian menunjukkan bahwa setiap tahapan dalam model pembelajaran *C-R-E-A-T-E* mendorong peserta didik untuk lebih memahami isu lingkungan, terlibat secara aktif dalam pengolahan limbah organik, serta menumbuhkan sikap peduli terhadap upaya pengurangan sampah plastik. Penggunaan LKPD berbasis ESD memberikan pengalaman belajar yang kontekstual dan mendorong pembentukan karakter peduli lingkungan. Dengan demikian, model pembelajaran *C-R-E-A-T-E* berbasis ESD efektif diterapkan sebagai pendekatan kontekstual dalam pembelajaran kimia untuk menanamkan nilai-nilai kepedulian terhadap lingkungan sejak dini.

**Kata kunci:** Bioplastik, *Education for Sustainable Development* (ESD), Kepedulian Lingkungan, Model Pembelajaran *C-R-E-A-T-E*.

## ABSTRACT

*This research aims to describe the application of the C-R-E-A-T-E (Connecting, Restructuring, Elaborating, Applying, Tasking, Evaluating) learning model oriented Education for Sustainable Development (ESD) in fostering concern for the environment of students through a project to make bioplastics from fruit skin waste. This research used a qualitative approach with a descriptive type. The research subjects consisted of 37 X grade students in one of the public high schools in Garut Regency. Learning activities were carried out in two meetings and accompanied by three observers. The main instrument used was the Learner Worksheet (LKPD) designed according to the stages of the C-R-E-A-T-E model. Data were collected through observation, documentation, and self-assessment questionnaire. The results showed that each stage in the C-R-E-A-T-E learning model encouraged students to better understand environmental issues, be actively involved in processing organic waste, and foster a caring attitude towards efforts to reduce plastic waste. The use of ESD-based LKPD provides contextualized learning experiences and encourages the formation of caring characters the environment. Thus, the ESD-based C-R-E-A-T-E learning model is effectively applied as a contextual approach in chemistry learning to instill caring values for the environment from an early age.*

*Keywords: Bioplastics, C-R-E-A-T-E Learning Model, Education for Sustainable Development (ESD), Environmental Awareness.*

## DAFTAR ISI

|                                                               |      |
|---------------------------------------------------------------|------|
| LEMBAR PENGESAHAN.....                                        | ii   |
| PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME.....                             | iii  |
| KATA PENGANTAR.....                                           | iv   |
| UCAPAN TERIMA KASIH.....                                      | v    |
| ABSTRAK.....                                                  | vi   |
| DAFTAR ISI.....                                               | viii |
| DAFTAR TABEL.....                                             | xii  |
| DAFTAR GAMBAR.....                                            | xii  |
| DAFTAR LAMPIRAN.....                                          | xxi  |
| BAB I PENDAHULUAN.....                                        | 1    |
| 1.1 Latar Belakang.....                                       | 1    |
| 1.2. Rumusan Masalah.....                                     | 6    |
| 1.3. Tujuan Penelitian.....                                   | 7    |
| 1.4. Manfaat Penelitian.....                                  | 7    |
| 1.5. Ruang Lingkup.....                                       | 7    |
| BAB II KAJIAN PUSTAKA.....                                    | 9    |
| 2.1 Kepedulian Lingkungan.....                                | 9    |
| 2.1.1 Definisi dan Dimensi Kepedulian Lingkungan.....         | 9    |
| 2.1.2 Indikator Kepedulian Lingkungan.....                    | 10   |
| 2.1.3 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Kepedulian Lingkungan.. | 12   |
| 2.1.4 Relevansi Kepedulian Lingkungan dalam Pendidikan.....   | 13   |
| 2.2 Model Pembelajaran <i>C-R-E-A-T-E</i> .....               | 15   |

|                                                                                                  |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 2.2.1 Pengertian Model Pembelajaran <i>C-R-E-A-T-E</i> .....                                     | 15 |
| 2.2.2 Tahapan Model Pembelajaran <i>C-R-E-A-T-E</i> .....                                        | 16 |
| 2.2.3 Relevansi Model Pembelajaran <i>C-R-E-A-T-E</i> dengan Pendidikan Lingkungan.....          | 18 |
| 2.3 <i>Education for Sustainable Development (ESD)</i> .....                                     | 20 |
| 2.3.1 Definisi dan Tujuan ESD.....                                                               | 20 |
| 2.3.2 Pilar-pilar ESD.....                                                                       | 21 |
| 2.3.3 Sasaran Pembelajaran Berorientasi <i>Education for Sustainable Development (ESD)</i> ..... | 21 |
| 2.3.4 Relevansi ESD dengan Pendidikan Sains dan Kepedulian Lingkungan.....                       | 22 |
| 2.3.5 Hubungan ESD dengan Model <i>C-R-E-A-T-E</i> dan <i>Green Chemistry</i> .....              | 23 |
| 2.4 Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD).....                                                       | 24 |
| 2.4.1 Pengertian dan Fungsi LKPD.....                                                            | 24 |
| 2.4.2 Keterkaitan LKPD dengan Materi <i>Green Chemistry</i> dan Pembuatan Bioplastik.....        | 24 |
| 2.4.3 Peran LKPD dalam Meningkatkan Kualitas Pembelajaran.....                                   | 24 |
| 2.5 Capaian Pembelajaran (CP), Tujuan Pembelajaran (TP), dan Alur Tujuan Pembelajaran (ATP)..... | 25 |
| 2.5.1 Capaian Pembelajaran (CP).....                                                             | 26 |
| 2.5.2 Tujuan Pembelajaran (TP).....                                                              | 26 |
| 2.5.3 Alur Tujuan Pembelajaran (ATP).....                                                        | 27 |
| 2.6 <i>Green Chemistry</i> .....                                                                 | 27 |
| 2.7 Bioplastik.....                                                                              | 28 |
| 2.7.1 Plastik dan Dampaknya terhadap Lingkungan.....                                             | 29 |
| 2.7.2 Bioplastik sebagai Solusi Ramah Lingkungan.....                                            | 29 |
| 2.7.3 Pemanfaatan Limbah Kulit Buah-buahan sebagai Bahan Baku Bioplastik.....                    | 30 |

|                                                                                                                                                              |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| BAB III METODE PENELITIAN.....                                                                                                                               | 32 |
| 3.1 Metode Penelitian.....                                                                                                                                   | 32 |
| 3.2 Partisipan dan Lokasi Penelitian.....                                                                                                                    | 32 |
| 3.3 Prosedur Penelitian.....                                                                                                                                 | 33 |
| 3.4 Alur Penelitian.....                                                                                                                                     | 33 |
| 3.5 Instrumen Penelitian.....                                                                                                                                | 34 |
| 3.6 Teknik Pengumpulan Data.....                                                                                                                             | 38 |
| 3.7 Teknik Pengolahan Data.....                                                                                                                              | 39 |
| 3.7.1 Pengolahan Data Hasil Pencapaian Kepedulian Lingkungan Peserta Didik Pada Setiap Tahap Model <i>C-R-E-A-T-E</i> Berorientasi ESD.....                  | 39 |
| 3.8 indikator Keberhasilan.....                                                                                                                              |    |
| BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....                                                                                                                             | 41 |
| 4.1 Hasil Pencapaian Kepedulian Lingkungan Peserta Didik Pada Setiap Tahap Model <i>C-R-E-A-T-E</i> Berorientasi ESD pada topik <i>Green Chemistry</i> ..... | 41 |
| 4.1.1 Hasil Pencapaian Kepedulian Lingkungan Peserta Didik Pada Setiap Tahap Model <i>C-R-E-A-T-E</i> Berorientasi ESD Tahap <i>Connecting</i> .....         | 42 |
| 4.1.2 Hasil Pencapaian Kepedulian Lingkungan Peserta Didik Pada Setiap Tahap Model <i>C-R-E-A-T-E</i> Berorientasi ESD Tahap <i>Reconstructing</i> .....     | 54 |
| 4.1.3 Hasil Pencapaian Kepedulian Lingkungan Peserta Didik Pada Setiap Tahap Model <i>C-R-E-A-T-E</i> Berorientasi ESD Tahap <i>Elaborating</i> .....        | 67 |
| 4.1.4 Hasil Pencapaian Kepedulian Lingkungan Peserta Didik Pada Setiap Tahap Model <i>C-R-E-A-T-E</i> Berorientasi ESD Tahap <i>Applying</i> .....           | 79 |
| 4.1.5 Hasil Pencapaian Kepedulian Lingkungan Peserta Didik Pada Setiap Tahap Model <i>C-R-E-A-T-E</i> Berorientasi ESD Tahap <i>Tasking</i> .....            |    |

|                                                                                                                                                                                                |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 4.1.6 Hasil Pencapaian Kepedulian Lingkungan Peserta Didik<br>Pada Setiap Tahap Model <i>C-R-E-A-T-E</i> Berorientasi ESD<br>Tahap <i>Evaluating</i> .....                                     | 90  |
| 4.2 Hasil Penilaian Diri ( <i>Self Assesment</i> ) Peserta Didik Terhadap<br>Pencapaian Kepedulian Lingkungan Melalui Penerapan<br>Pembelajaran Model <i>C-R-E-A-T-E</i> Berorientasi ESD..... | 103 |
| 4.3 Hasil Pencapaian Tingkat Kepedulian Lingkungan Peserta<br>Didik Secara Keseluruhan Berorientasi ESD.....                                                                                   | 115 |
|                                                                                                                                                                                                | 119 |
| BAB V SIMPULAN DAN SARAN.....                                                                                                                                                                  | 126 |
| 5.1 Simpulan.....                                                                                                                                                                              | 126 |
| 5.2 Saran.....                                                                                                                                                                                 | 126 |
| DAFTAR PUSTAKA.....                                                                                                                                                                            | 127 |
| LAMPIRAN.....                                                                                                                                                                                  | 134 |

## DAFTAR TABEL

| Tabel |                                                                                                   | Hal |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 3.1   | Teknik Pengumpulan Data                                                                           | 39  |
| 3.2   | Skala Guttman                                                                                     | 40  |
| 3.3   | Interpretasi Skor                                                                                 | 41  |
| 4.1   | Hasil Penilaian Diri ( <i>Self Assesment</i> ) Peserta Didik                                      | 117 |
| 4.2   | Gabungan: Rata-Rata Hasil Penilaian Kelompok,Individu, dan<br><i>Self Assesment</i> Peserta Didik | 119 |

## DAFTAR GAMBAR

| Gambar |                                                                                                                                                                     | Hal |
|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 2.1    | Proses penemuan model <i>C-R-E-A-T-E</i>                                                                                                                            | 16  |
| 3.1    | Alur Penelitian                                                                                                                                                     | 35  |
| 4.1    | Hasil Pencapaian Kepedulian Lingkungan Peserta Didik<br>(Kelompok 1) Pada Tahap <i>Connecting</i> Model <i>C-R-E-A-T-E</i><br>Berorientasi ESD Berorientasi ESD     | 44  |
| 4.2    | Hasil Pencapaian Kepedulian Lingkungan Peserta Didik<br>(Nilai Individu dalam Kelompok 1) Pada Tahap <i>Connecting</i><br>Model <i>C-R-E-A-T-E</i> Berorientasi ESD | 45  |
| 4.3    | Cuplikan jawaban individu dan kelompok 1 yang memenuhi<br>indikator kepedulian lingkungan pengelolaan sampah pada<br>tahap <i>Connecting</i>                        | 46  |
| 4.4    | Hasil Pencapaian Kepedulian Lingkungan Peserta Didik<br>(Kelompok 2) Pada Tahap <i>Connecting</i> Model <i>C-R-E-A-T-E</i><br>Berorientasi ESD                      | 47  |
| 4.5    | Hasil Pencapaian Kepedulian Lingkungan Peserta Didik<br>(Nilai Individu dalam Kelompok 2) Pada Tahap <i>Connecting</i><br>Model <i>C-R-E-A-T-E</i> Berorientasi ESD | 48  |
| 4.6    | Hasil Pencapaian Kepedulian Lingkungan Peserta Didik<br>(Kelompok 3) Pada Tahap <i>Connecting</i> Model <i>C-R-E-A-T-E</i><br>Berorientasi ESD                      | 49  |
| 4.7    | Hasil Pencapaian Kepedulian Lingkungan Peserta Didik<br>(Nilai Individu dalam Kelompok 3) Pada Tahap <i>Connecting</i><br>Model <i>C-R-E-A-T-E</i> Berorientasi ESD | 50  |
| 4.8    | Hasil Pencapaian Kepedulian Lingkungan Peserta Didik<br>(Kelompok 4) Pada Tahap <i>Connecting</i> Model <i>C-R-E-A-T-E</i>                                          |     |

|      |                                                                                                                                                                        |    |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
|      | Berorientasi ESD                                                                                                                                                       | 51 |
| 4.9  | Hasil Pencapaian Kepedulian Lingkungan Peserta Didik<br>(Nilai Individu dalam Kelompok 4) Pada Tahap <i>Connecting</i><br>Model <i>C-R-E-A-T-E</i> Berorientasi ESD    | 52 |
| 4.10 | Hasil Pencapaian Kepedulian Lingkungan Peserta Didik<br>(Kelompok 5) Pada Tahap <i>Connecting</i> Model <i>C-R-E-A-T-E</i><br>Berorientasi ESD                         | 53 |
| 4.11 | Hasil Pencapaian Kepedulian Lingkungan Peserta Didik<br>(Nilai Individu dalam Kelompok 5) Pada Tahap <i>Connecting</i><br>Model <i>C-R-E-A-T-E</i> Berorientasi ESD    | 54 |
| 4.12 | Hasil Pencapaian Kepedulian Lingkungan Peserta Didik<br>(Kelompok 1) Pada Tahap <i>Restructuring</i> Model <i>C-R-E-A-T-E</i><br>Berorientasi ESD                      | 56 |
| 4.13 | Hasil Pencapaian Kepedulian Lingkungan Peserta Didik<br>(Nilai Individu dalam Kelompok 1) Pada Tahap <i>Restructuring</i><br>Model <i>C-R-E-A-T-E</i> Berorientasi ESD | 57 |
| 4.14 | Hasil Pencapaian Kepedulian Lingkungan Peserta Didik<br>(Kelompok 2) Pada Tahap <i>Restructuring</i> Model <i>C-R-E-A-T-E</i><br>Berorientasi ESD                      | 58 |
| 4.15 | Hasil Pencapaian Kepedulian Lingkungan Peserta Didik<br>(Nilai Individu dalam Kelompok 2) Pada Tahap <i>Restructuring</i><br>Model <i>C-R-E-A-T-E</i> Berorientasi ESD | 59 |
| 4.16 | Cuplikan jawaban individu dan kelompok 2 yang kurang<br>memenuhi indikator kepedulian lingkungan pengelolaan<br>sampah pada tahap <i>rectructuring</i>                 | 60 |
| 4.17 | Hasil Pencapaian Kepedulian Lingkungan Peserta Didik<br>(Kelompok 3) Pada Tahap <i>Restructuring</i> Model <i>C-R-E-A-T-E</i>                                          | 61 |

|      |                                                                                                                                                                        |    |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
|      | Berorientasi ESD                                                                                                                                                       |    |
| 4.18 | Hasil Pencapaian Kepedulian Lingkungan Peserta Didik<br>(Nilai Individu dalam Kelompok 3) Pada Tahap <i>Restructuring</i><br>Model <i>C-R-E-A-T-E</i> Berorientasi ESD | 62 |
| 4.19 | Hasil Pencapaian Kepedulian Lingkungan Peserta Didik<br>(Kelompok 4) Pada Tahap <i>Restructuring</i> Model <i>C-R-E-A-T-E</i><br>Berorientasi ESD                      | 63 |
| 4.20 | Hasil Pencapaian Kepedulian Lingkungan Peserta Didik<br>(Nilai Individu dalam Kelompok 4) Pada Tahap <i>Restructuring</i><br>Model <i>C-R-E-A-T-E</i> Berorientasi ESD | 64 |
| 4.21 | Cuplikan jawaban individu dan kelompok 4 yang memenuhi<br>indicator kepedulian lingkungan pengelolaan sampah pada<br>tahap <i>rectructuring</i>                        | 65 |
| 4.22 | Hasil Pencapaian Kepedulian Lingkungan Peserta Didik<br>(Kelompok 5) Pada Tahap <i>Restructuring</i> Model <i>C-R-E-A-T-E</i><br>Berorientasi ESD                      | 66 |
| 4.23 | Hasil Pencapaian Kepedulian Lingkungan Peserta Didik<br>(Nilai Individu dalam Kelompok 5) Pada Tahap <i>Restructuring</i><br>Model <i>C-R-E-A-T-E</i> Berorientasi ESD | 67 |
| 4.24 | Hasil Pencapaian Kepedulian Lingkungan Peserta Didik<br>(Kelompok 1) Pada Tahap <i>Elaborating</i> Model <i>C-R-E-A-T-E</i><br>Berorientasi ESD                        | 69 |
| 4.25 | Hasil Pencapaian Kepedulian Lingkungan Peserta Didik<br>(Nilai Individu dalam Kelompok 1) Pada Tahap <i>Elaborating</i><br>Model <i>C-R-E-A-T-E</i> Berorientasi ESD   | 70 |
| 4.26 | Cuplikan jawaban individu dan kelompok 1 yang memenuhi<br>indicator kepedulian lingkungan pengelolaan sampah pada<br>tahap <i>Elaborating</i>                          | 71 |
| 4.27 | Hasil Pencapaian Kepedulian Lingkungan Peserta Didik                                                                                                                   | 72 |

|      |                                                                                                                                                                      |    |
|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
|      | (Kelompok 2) Pada Tahap <i>Elaborating</i> Model <i>C-R-E-A-T-E</i><br>Berorientasi ESD                                                                              |    |
| 4.28 | Hasil Pencapaian Kepedulian Lingkungan Peserta Didik<br>(Nilai Individu dalam Kelompok 2) Pada Tahap <i>Elaborating</i><br>Model <i>C-R-E-A-T-E</i> Berorientasi ESD | 73 |
| 4.29 | Cuplikan jawaban individu dan kelompok 2 yang kurang<br>memenuhi indikator kepedulian lingkungan pengelolaan<br>sampah pada tahap <i>restructuring</i>               | 74 |
| 4.30 | Hasil Pencapaian Kepedulian Lingkungan Peserta Didik<br>(Kelompok 3) Pada Tahap <i>Elaborating</i> Model <i>C-R-E-A-T-E</i><br>Berorientasi ESD                      | 75 |
| 4.31 | Hasil Pencapaian Kepedulian Lingkungan Peserta Didik<br>(Nilai Individu dalam Kelompok 3) Pada Tahap <i>Elaborating</i><br>Model <i>C-R-E-A-T-E</i> Berorientasi ESD | 76 |
| 4.32 | Hasil Pencapaian Kepedulian Lingkungan Peserta Didik<br>(Kelompok 4) Pada Tahap <i>Elaborating</i> Model <i>C-R-E-A-T-E</i><br>Berorientasi ESD                      | 77 |
| 4.33 | Hasil Pencapaian Kepedulian Lingkungan Peserta Didik<br>(Nilai Individu dalam Kelompok 4) Pada Tahap <i>Elaborating</i><br>Model <i>C-R-E-A-T-E</i> Berorientasi ESD | 78 |
| 4.34 | Hasil Pencapaian Kepedulian Lingkungan Peserta Didik<br>(Kelompok 5) Pada Tahap <i>Elaborating</i> Model <i>C-R-E-A-T-E</i><br>Berorientasi ESD                      | 79 |
| 4.35 | Hasil Pencapaian Kepedulian Lingkungan Peserta Didik<br>(Nilai Individu dalam Kelompok 5) Pada Tahap <i>Elaborating</i><br>Model <i>C-R-E-A-T-E</i> Berorientasi ESD | 79 |
| 4.36 | Hasil Pencapaian Kepedulian Lingkungan Peserta Didik<br>(Kelompok 1) Pada Tahap <i>Applying</i> Model <i>C-R-E-A-T-E</i><br>Berorientasi ESD                         | 81 |

|      |                                                                                                                                                                   |    |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 4.37 | Hasil Pencapaian Kepedulian Lingkungan Peserta Didik<br>(Nilai Individu dalam Kelompok 1) Pada Tahap <i>Applying</i><br>Model <i>C-R-E-A-T-E</i> Berorientasi ESD | 82 |
| 4.38 | Cuplikan jawaban individu dan kelompok 1 yang memenuhi<br>indikator kepedulian lingkungan pengelolaan sampah pada<br>tahap <i>Applying</i>                        | 83 |
| 4.39 | Hasil Pencapaian Kepedulian Lingkungan Peserta Didik<br>(Kelompok 2) Pada Tahap <i>Applying</i> Model <i>C-R-E-A-T-E</i><br>Berorientasi ESD                      | 84 |
| 4.40 | Hasil Pencapaian Kepedulian Lingkungan Peserta Didik<br>(Nilai Individu dalam Kelompok 2) Pada Tahap <i>Applying</i><br>Model <i>C-R-E-A-T-E</i> Berorientasi ESD | 85 |
| 4.41 | Hasil Pencapaian Kepedulian Lingkungan Peserta Didik<br>(Kelompok 3) Pada Tahap <i>Applying</i> Model <i>C-R-E-A-T-E</i><br>Berorientasi ESD                      | 86 |
| 4.42 | Hasil Pencapaian Kepedulian Lingkungan Peserta Didik<br>(Nilai Individu dalam Kelompok 3) Pada Tahap <i>Applying</i><br>Model <i>C-R-E-A-T-E</i> Berorientasi ESD | 87 |
| 4.43 | Hasil Pencapaian Kepedulian Lingkungan Peserta Didik<br>(Kelompok 4) Pada Tahap <i>Applying</i> Model <i>C-R-E-A-T-E</i><br>Berorientasi ESD                      | 88 |
| 4.44 | Hasil Pencapaian Kepedulian Lingkungan Peserta Didik<br>(Nilai Individu dalam Kelompok 4) Pada Tahap <i>Applying</i><br>Model <i>C-R-E-A-T-E</i> Berorientasi ESD |    |
| 4.45 | Hasil Pencapaian Kepedulian Lingkungan Peserta Didik<br>(Kelompok 5) Pada Tahap <i>Applying</i> Model <i>C-R-E-A-T-E</i><br>Berorientasi ESD                      | 89 |
| 4.46 | Hasil Pencapaian Kepedulian Lingkungan Peserta Didik<br>(Nilai Individu dalam Kelompok 5) Pada Tahap <i>Applying</i>                                              | 90 |

|      |                                                                                                                                                            |     |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
|      | Model <i>C-R-E-A-T-E</i> Berorientasi ESD                                                                                                                  |     |
| 4.47 | Hasil Pencapaian Kepedulian Lingkungan Peserta Didik (Kelompok 1) Pada Tahap <i>Tasking</i> Model <i>C-R-E-A-T-E</i> Berorientasi ESD                      | 91  |
| 4.48 | Hasil Pencapaian Kepedulian Lingkungan Peserta Didik (Nilai Individu dalam Kelompok 1) Pada Tahap <i>Tasking</i> Model <i>C-R-E-A-T-E</i> Berorientasi ESD | 92  |
| 4.49 | Hasil Pencapaian Kepedulian Lingkungan Peserta Didik (Kelompok 2) Pada Tahap <i>Tasking</i> Model <i>C-R-E-A-T-E</i> Berorientasi ESD                      | 93  |
| 4.50 | Hasil Pencapaian Kepedulian Lingkungan Peserta Didik (Nilai Individu dalam Kelompok 2) Pada Tahap <i>Tasking</i> Model <i>C-R-E-A-T-E</i> Berorientasi ESD | 94  |
| 4.51 | Hasil Pencapaian Kepedulian Lingkungan Peserta Didik (Kelompok 3) Pada Tahap <i>Tasking</i> Model <i>C-R-E-A-T-E</i> Berorientasi ESD                      | 95  |
| 4.52 | Hasil Pencapaian Kepedulian Lingkungan Peserta Didik (Nilai Individu dalam Kelompok 3) Pada Tahap <i>Tasking</i> Model <i>C-R-E-A-T-E</i> Berorientasi ESD | 96  |
| 4.53 | Hasil Dokumentasi Pembuatan Bioplastik                                                                                                                     | 97  |
| 4.54 | Hasil Pencapaian Kepedulian Lingkungan Peserta Didik (Kelompok 4) Pada Tahap <i>Tasking</i> Model <i>C-R-E-A-T-E</i> Berorientasi ESD                      | 98  |
| 4.55 | Hasil Pencapaian Kepedulian Lingkungan Peserta Didik (Nilai Individu dalam Kelompok 4) Pada Tahap <i>Tasking</i> Model <i>C-R-E-A-T-E</i> Berorientasi ESD | 99  |
| 4.56 | Hasil Dokumentasi Pembuatan Bioplastik                                                                                                                     |     |
| 4.57 | Hasil Pencapaian Kepedulian Lingkungan Peserta Didik (Kelompok 5) Pada Tahap <i>Tasking</i> Model <i>C-R-E-A-T-E</i>                                       | 100 |
|      |                                                                                                                                                            | 101 |

|      |                                                                                                                                                                  |     |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
|      | Berorientasi ESD                                                                                                                                                 |     |
| 4.58 | Hasil Pencapaian Kepedulian Lingkungan Peserta Didik<br>(Nilai Individu dalam Kelompok 5) Pada Tahap <i>Tasking</i><br>Model <i>C-R-E-A-T-E</i> Berorientasi ESD | 102 |
| 4.59 | Hasil Pencapaian Kepedulian Lingkungan Peserta Didik<br>(Kelompok 1) Pada Tahap Evaluating Model <i>C-R-E-A-T-E</i><br>Berorientasi ESD                          | 103 |
| 4.60 | Hasil Pencapaian Kepedulian Lingkungan Peserta Didik<br>(Nilai Individu dalam Kelompok 1) Pada Tahap Evaluating<br>Model <i>C-R-E-A-T-E</i> Berorientasi ESD     | 105 |
| 4.61 | Hasil Pencapaian Kepedulian Lingkungan Peserta Didik<br>(Kelompok 2) Pada Tahap Evaluating Model <i>C-R-E-A-T-E</i><br>Berorientasi ESD                          | 106 |
| 4.62 | Hasil Pencapaian Kepedulian Lingkungan Peserta Didik<br>(Nilai Individu dalam Kelompok 2) Pada Tahap Evaluating<br>Model <i>C-R-E-A-T-E</i> Berorientasi ESD     | 107 |
| 4.63 | Hasil Pencapaian Kepedulian Lingkungan Peserta Didik<br>(Kelompok 3) Pada Tahap Evaluating Model <i>C-R-E-A-T-E</i><br>Berorientasi ESD                          | 108 |
| 4.64 | Hasil Pencapaian Kepedulian Lingkungan Peserta Didik<br>(Nilai Individu dalam Kelompok 3) Pada Tahap Evaluating<br>Model <i>C-R-E-A-T-E</i> Berorientasi ESD     | 109 |
| 4.65 | Hasil Pencapaian Kepedulian Lingkungan Peserta Didik<br>(Kelompok 4) Pada Tahap Evaluating Model <i>C-R-E-A-T-E</i><br>Berorientasi ESD                          | 110 |
| 4.66 | Hasil Pencapaian Kepedulian Lingkungan Peserta Didik<br>(Nilai Individu dalam Kelompok 4) Pada Tahap Evaluating<br>Model <i>C-R-E-A-T-E</i> Berorientasi ESD     | 111 |
| 4.67 | Cuplikan jawaban kelompok 1 yang memenuhi indikator                                                                                                              |     |

|      |                                                                                                                                                               |     |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
|      | kepedulian lingkungan pengelolaan sampah pada<br>tahap Evaluating                                                                                             | 112 |
| 4.68 | Hasil Pencapaian Kepedulian Lingkungan Peserta Didik<br>(Kelompok 5) Pada Tahap Evaluating Model <i>C-R-E-A-T-E</i><br>Berorientasi ESD                       | 113 |
| 4.69 | Hasil Pencapaian Kepedulian Lingkungan Peserta Didik<br>(Nilai Individu dalam Kelompok 5 ) Pada Tahap Evaluating<br>Model <i>C-R-E-A-T-E</i> Berorientasi ESD | 114 |
| 4.70 | Cuplikan jawaban kelompok 5 yang kurang memenuhi<br>indikator kepedulian lingkungan pengelolaan sampah pada<br>tahap Evaluating                               | 115 |
|      |                                                                                                                                                               | 116 |

## DAFTAR LAMPIRAN

| Lampiran 1 |                                                                                                                                                                                                                                     | Hal |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 1.1        | Pemetaan antara model <i>C-R-E-A-T-E</i> Berorientasi ESD Tahap <i>Connecting</i> dengan Indikator Kepedulian Lingkungan, Sub-Indikator Kepedulian Lingkungan, Perilaku Kepedulian Lingkungan yang Harus Dicapai, Instruksi LKPD    | 138 |
| 1.2        | Pemetaan antara model <i>C-R-E-A-T-E</i> Berorientasi ESD Tahap <i>Rectructuring</i> dengan Indikator Kepedulian Lingkungan, Sub-Indikator Kepedulian Lingkungan, Perilaku Kepedulian Lingkungan yang Harus Dicapai, Instruksi LKPD | 139 |
| 1.3        | Pemetaan antara model <i>C-R-E-A-T-E</i> Berorientasi ESD Tahap <i>Elaborating</i> dengan Indikator Kepedulian Lingkungan, Sub-Indikator Kepedulian Lingkungan, Perilaku Kepedulian Lingkungan yang Harus Dicapai, Instruksi LKPD   | 140 |
| 1.4        | Pemetaan antara model <i>C-R-E-A-T-E</i> Berorientasi ESD Tahap <i>Applying</i> dengan Indikator Kepedulian Lingkungan, Sub-Indikator Kepedulian Lingkungan, Perilaku Kepedulian Lingkungan yang Harus Dicapai, Instruksi LKPD      | 141 |
| 1.5        | Pemetaan antara model <i>C-R-E-A-T-E</i> Berorientasi ESD Tahap <i>Tasking</i> dengan Indikator Kepedulian Lingkungan, Sub-Indikator Kepedulian Lingkungan, Perilaku Kepedulian Lingkungan yang Harus Dicapai, Instruksi LKPD       |     |

|            |                                                                                                                                                                                                                        |     |
|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 1.5        | Pemetaan antara model C-R-E-A-T-E Berorientasi ESD Tahap <i>Tasking</i> dengan Indikator Kepedulian Lingkungan, Sub-Indikator Kepedulian Lingkungan, Perilaku Kepedulian Lingkungan yang Harus Dicapai, Instruksi LKPD | 142 |
| 1.6        | Pemetaan antara model C-R-E-A-T-E Berorientasi ESD Tahap Evaluating dengan Indikator Kepedulian Lingkungan, Sub-Indikator Kepedulian Lingkungan, Perilaku Kepedulian Lingkungan yang Harus Dicapai, Instruksi LKPD     | 143 |
| Lampiran 2 |                                                                                                                                                                                                                        | Hal |
| 2.1        | Lembar Penilaian Kepedulian Lingkungan Peserta Didik pada Setiap Model C-R-E-A-T-E Berorientasi ESD                                                                                                                    | 146 |
| 2.2        | Angket Penilaian Diri (Self Assesment) Peserta Didik terhadap Pencapaian Indikator Kepedulian Lingkungan pada pembelajaran Model C-R-E-A-T-E Berorientasi ESD                                                          | 156 |
| 2.3        | Modul Ajar C-R-E-A-T-E Berorientasi ESD topic <i>Green Chemistry</i> pembuatan bioplastik                                                                                                                              | 160 |
| 2.4        | LKPD C-R-E-A-T-E Berorientasi ESD pembuatan bioplastik                                                                                                                                                                 | 178 |
| 2.5        | Power Point Pembelajaran C-R-E-A-T-E Berorientasi ESD topic <i>Green Chemistry</i> pembuatan bioplastik                                                                                                                | 189 |

### Lampiran 3

|     |                                                                                                                                                                              |     |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 3.1 | Hasil Penilaian Kepedulian Lingkungan Peserta Didik pada Setiap Model <i>C-R-E-A-T-E</i> Berorientasi ESD                                                                    | 193 |
| 3.2 | Hasil Penilaian Diri ( <i>Self Assesment</i> ) Peserta Didik terhadap Pencapaian Indikator Kepedulian Lingkungan pada pembelajaran Model <i>C-R-E-A-T-E</i> Berorientasi ESD | 240 |
| 3.3 | Surat Izin Penelitian                                                                                                                                                        | 245 |
| 3.4 | Surat Keterangan Pengambilan Data                                                                                                                                            | 246 |
| 3.5 | Surat Keterangan Validasi dari 5 Validator                                                                                                                                   | 247 |
| 3.6 | Dokumentasi                                                                                                                                                                  | 252 |

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdolmaleki, M., Daraie, M., & Mirjafary, Z. (2024). Hal-Py-SO<sub>3</sub>H as a novel and recyclable catalyst for highly efficient synthesis of xanthene and spiropyran derivatives. *Scientific Reports*, 14(1). <https://doi.org/10.1038/s41598-024-58647-x>
- Afiyanti, N. A., Cahyono, E., & Soeprodjo, D. (2014). *KEEFEKTIFAN INKUIRI TERBIMBING BERORIENTASI GREEN CHEMISTRY TERHADAP KETERAMPILAN PROSES SAINS*.
- Al Idrus, S. W., Mutiah, M., Rahmawati, R., Junaedi, E., & Anwar, Y. A. S. (2021). Sosialisasi Prinsip *Green Chemistry* untuk Meningkatkan Kesadaran Akan Bahaya Limbah Kimia Terhadap Lingkungan pada Mahapeserta didik Prodi Pendidikan Kimia FKIP UNRAM. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Sains Indonesia*, 3(2). <https://doi.org/10.29303/jpmsi.v3i2.135>
- Anderson, L. W., & Krathwohl, D. R. (Eds.). (2001). *A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives*. Longman.
- Antika Sari, P., Kusnadi, E., & Dwi Oktaviani, A. (2021). *ANALISIS KESADARAN LINGKUNGAN PESERTA DIDIK SEKOLAH PADA KEGIATAN GREEN-CHEMISTRY DALAM KONDISI NEW NORMAL PANDEMI COVID-19* (Vol. 2).
- Ardi, D. M., & Budhi, H. S. (2025). Pembuatan Produk Bioplastik sebagai Proyek dalam Pembelajaran STEM-PjBL untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. *PENDIPA Journal of Science Education*, 9(2), 324–330. <https://doi.org/10.33369/pendipa.9.2.324-330>
- Aubrecht, K. B., Padwa, L., Shen, X., & Bazargan, G. (2015). Development and implementation of a series of laboratory field trips for advanced high school students to connect chemistry to sustainability. *Journal of Chemical Education*, 92(4), 631–637. <https://doi.org/10.1021/ed500630f>
- Azizah, Z., Windiatmoko, I. E., & Syaifuddin, I. (2023). *Pemanfaatan Limbah Kulit Pisang Raja untuk Pembuatan Bioplastik: Pengaruh Penambahan Clay terhadap*

- Waktu Biodegradasi. Conference Proceeding on Waste Treatment Technology*, 6(1).
- Bogdan, R. C., & Biklen, S. K. (2007). *Qualitative research for education: An introduction to theory and methods* (5th ed.). Boston, MA: Pearson Education.
- Chamas, A., Moon, H., Zheng, J., Qiu, Y., Tabassum, T., Jang, J. H., Abu-Omar, M., Scott, S. L., & Suh, S. (2020). *Degradation rates of plastics in the environment. ACS Sustainable Chemistry & Engineering*, 8(9), 3494–3511. <https://doi.org/10.1021/acssuschemeng.9b06635>
- Creswell, J. W. (2014). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (4th ed.). Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Dan Kewajiban Warga Negara, H., Tua Dan Pemerintah, O., Indah Elisabet Tambun, S., Sirait, G., & Simamora, J. (2003). *TENTANG SISTEM PENDIDIKAN NASIONAL MENCAKUP BAB IV PASAL 5 MENGENAI HAK DAN KEWAJIBAN WARGA NEGARA, ORANG TUA DAN PEMERINTAH*.
- Earl, L. M. (2003). *Assessment as learning: Using classroom assessment to maximise student learning*. Corwin Press.
- Education for Sustainable Development: a roadmap*. (2020). UNESCO. <https://doi.org/10.54675/YFRE1448>
- Education for Sustainable Development goals : learning objectives*. (2017). UNESCO.
- Ellis, R. (2003). *Task-based language learning and teaching*. Oxford: Oxford University Press.
- Erika Erika, & Eva Gusmira. (2024). Analisis Dampak Limbah Sampah Rumah Tangga Terhubung Pencemaran Lingkungan Hidup. *Profit: Jurnal Manajemen, Bisnis Dan Akuntansi*, 3(3), 90–102. <https://doi.org/10.58192/profit.v3i3.2245>
- Fauziah, N., & Ratna Azizah Mashami. (2016). *Pengembangan modul Problem Based Learning (PBL) berorientasi Green Chemistry pada materi sistem koloid untuk peningkatan literasi sains siswa. Hydrogen: Jurnal Kependidikan Kimia*, 4(2), 94–102.

- Handayani, R., Nurhidayati, T., & Yuliati, L. (2024). *Pengembangan LKPD Discovery Learning untuk meningkatkan pemahaman konsep dan literasi sains siswa sekolah dasar*. *Jurnal Pendidikan Dasar*, 15(1), 55–64. <https://doi.org/10.26740/jpd.v15n1.p55-64>
- IMPLEMENTASI PROGRAM EDUCATION FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT DI SMA TUMBUH IMPLEMENTATION OF EDUCATION FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT (ESD) PROGRAM IN SMA TUMBUH*. (2022).
- Inayah, S., Wayan Dasna, I., Kimia Universitas Negeri Malang, P., & Aliyah Negeri, M. (2022). *Hydrogen: Jurnal Kependidikan Kimia*. 10(1). <http://ojs.ikipmataram.ac.id/index.php/hydrogen/>
- Jambeck, J. R., Geyer, R., Wilcox, C., Siegler, T. R., Perryman, M., Andrady, A., Narayan, R., & Law, K. L. (2015). Plastic waste inputs from land into the ocean. *Science*, 347(6223), 768–771. <https://doi.org/10.1126/science.1260352>
- Jeramat, E. H. M. E. J. Y. E. U. (2019). *Penanaman Sikap Peduli Lingkungan dan Tanggung Jawab melalui Pembelajaran IPA pada Peserta didik SMP*.
- Kajian, J., Ipa, P., Purnamasari, S., & Hanifah, A. N. (n.d.). *Education for Sustainable Development (ESD) dalam Pembelajaran IPA*. *Jurnal Kajian Pendidikan IPA*, 1(2), 69.
- Kamdi, aeni, Rochintaniawati, D., & Cahya Prima, E. (n.d.). Efektivitas Web Based Inquiry Learning pada Materi Pencemaran Lingkungan dalam Konteks Education Sustainable Development untuk Meningkatkan Kemampuan Berinkuiri dan Kepedulian Lingkungan Peserta didik. *PENDIPA Journal of Science Education*, 2022(6), 733–738. <https://ejournal.unib.ac.id/index.php/pendipa733>
- Karpudewan, M., Roth, W. M., & Ismail, Z. (2015). The Effects of “Green Chemistry” on Secondary School Students’ Understanding and Motivation. *Asia-Pacific Education Researcher*, 24(1), 35–43. <https://doi.org/10.1007/s40299-013-0156-z>
- Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. (2010). *Peduli lingkungan: 18 nilai karakter dalam kurikulum*. Jakarta: Pusat Kurikulum, Badan Penelitian dan Pengembangan, Kemendiknas.

- Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia. (2021). *Pedoman Profil Pelajar Pancasila*. Jakarta: Kemendikbudristek.
- Klarin, T. (2018). The Concept of Sustainable Development: From its Beginning to the Contemporary Issues. *Zagreb International Review of Economics and Business*, 21(1), 67–94. <https://doi.org/10.2478/zireb-2018-0005>
- Kutanegara, P. M., dkk. (2014). *Membangun masyarakat Indonesia peduli lingkungan*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Lampung, U., Sumantri, J., No, B., & Lampung, B. (2016). *Pentingnya LKPD pada Pendekatan Scientific Pembelajaran Matematika Pentingnya LKPD pada Pendekatan Scientific Pembelajaran Matematika Umbaryati*.
- Martini, Rosdiana, L., Subekti, H., & Setiawan, B. (2018). Strengthening students' characters and ecopreneurship through science, environment, technology, and society course. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 7(2), 162–171. <https://doi.org/10.15294/jpii.v7i2.14338>
- Moleong, L. J. (2015). *Metodologi Penelitian Kualitatif* (Edisi revisi). Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Mitarlis, O. :, Azizah, U., Yonatha, B., & Kimia, J. (2018). *PEMANFAATAN INDIKATOR ALAM DALAM MEWUJUDKAN PEMBELAJARAN KIMIA BERWAWASAN GREEN CHEMISTRY*. <http://journal.unesa.ac.id/index.php/jppipa>
- MufidaAulia, MochammadAhied, WiwinPuspitaHadi, & LailaKhamsatulMuharrami. (2022). *PENDEKATAN CONTEXTUAL TEACHING AND LEARNING BERBASIS GREEN CHEMISTRY TERHADAP KARAKTER PEDULI LINGKUNGAN PESERTA DIDIK*.
- Nurrahmah, F. A., Nawawi, E., & Hidayah. (2023). *Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis Green Chemistry pada praktikum laju reaksi di laboratorium SMA*. *Jurnal Pendidikan Kimia Undiksha*, 7(1), 33–40. <https://doi.org/10.23887/jjpk.v7i1.59083>
- Novidsa, I., Purwianingsih, W., & Riandi, R. (2020). Exploring knowledge of prospective biology teacher about *Education for Sustainable Development*. *JPBI*

- (*Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia*), 6(2), 317–326.  
<https://doi.org/10.22219/jpbi.v6i2.12212>
- Pertiwi, T. U., Oetomo, D., & Sugiharto, B. (2024). *The effectiveness of STEM-Project-Based Learning in improving students' environmental literacy abilities*. *JPBI (Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia)*, 10(2), 476–485.  
<https://doi.org/10.22219/jpbi.v10i2.33562>
- Posner, G. J., Strike, K. A., Hewson, P. W., & Gertzog, W. A. (1982). Accommodation of a scientific conception: Toward a theory of conceptual change. *Science Education*, 66(2), 211–227. <https://doi.org/10.1002/sce.3730660207>
- Rahmawati, S., & Swasta Al-Huda Jagong, M. (2019). BUKU PETUNJUK PRAKTIKUM KIMIA BERBASIS *GREEN CHEMISTRY* UNTUK SMA/MA KELAS XI. In *Journal of Tropical Chemistry Research & Education (JTC-RE)* (Vol. 1, Issue 1).
- Reigeluth, C. M., & Stein, F. S. (1983). Elaboration theory. In C. M. Reigeluth (Ed.), *Instructional-design theories and models: An overview of their current status* (pp. 335–381). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Rizal, S., Meidawaty, S., Palapa, S., Lombok, N., Ciamis, I., & Barat, J. (2020). MEMBANGUN KEPEDULIAN LINGKUNGAN PESERTA DIDIK MI MELALUI LITERASI SAINS. In *Jurnal Pendidikan dan Dakwah* (Vol. 2).  
<https://ejournal.stitpn.ac.id/index.php/pandawa>
- Rosita, A., Sudarmin, S., & Marwoto, P. (2014). *Perangkat Pembelajaran Problem Based Learning Berorientasi Green Chemistry Materi Hidrolisis Garam untuk Mengembangkan Soft Skill Konservasi Siswa*. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 3(2), 134–139.
- Rotari, S., & Komalasari, K. (2017). *PERAN PROGRAM ADIWIYATA MANDIRI DALAM MENINGKATKAN KEPEDULIAN LINGKUNGAN PESERTA DIDIK*.  
<http://e-journal.unipma.ac.id/index.php/citizenship>
- Sani, R. A. (2015). *Pembelajaran saintifik untuk implementasi kurikulum 2013*. .

- Sembiring, Z., Nurhasanah, N., Rinawati, R., & Simanjuntak, W. (2022). Implementasi *Green Chemistry* Menggunakan Teknologi Pirolisis Untuk Pengolahan Limbah Plastik Di Kelurahan Way Urang Kalianda. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat (JPKM) TABIKPUN*, 3(1), 77–86. <https://doi.org/10.23960/jpkmt.v3i1.67>
- Siracusa, V., Rocculi, P., Romani, S., & Dalla Rosa, M. F. F. (2008). *Biodegradable polymers for food packaging: A review. Trends in Food Science & Technology*, 19(12), 634–643. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2008.07.003>
- Sitorus, B., Novianti, I., Adhitiyawarman, & Antonius. (2023). *Peningkatan Biodegradabilitas dan Penyerapan Air Akibat Penambahan Mikroselulosa Hasil Isolasi Tandan Kosong Kelapa Sawit dalam Bioplastik. Jurnal Sains dan Teknologi (JST)*, 12(2), 335–343. <https://doi.org/10.23887/jstundiksha.v12i2.52469>
- Sugiyono. (2016). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D* (Edisi Revisi). Bandung: Alfabeta.
- Sudjana. (2018). *Metoda Statistika* (Edisi Revisi). Bandung: Tarsito.
- Syaflita, D. , H. M. S. , dan M. A. (2021). *Studi Kepustakaan: Peran Komik dalam Membangun Pengetahuan Bencana dan Sikap Peduli Lingkungan. Jurnal Kepemimpinan dan Kepengurusan Sekolah*.
- s, J. W. , M. J. R. , & M. A. (1999). *Project-based learning: A handbook for middle and high school teacher*.
- Ulandari, A., & Mitarlis, M. (2023). *Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berwawasan Green Chemistry untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Sains pada Materi Asam Basa. Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 15(1). <https://doi.org/10.15294/jipk.v15i1.26031>
- Ulya, A. N., & Rusmini, R. (2022). *Pengembangan LKPD berbasis literasi sains pada materi laju reaksi di SMA. PENDIPA Journal of Science Education*, 6(2), 190–197. <https://doi.org/10.33369/pendipa.6.2.190-197>

- Wahyu, W. , O. R. , & K. K. (2020). *Effectiveness of CREATE model on building student creativity in making natural voltaic cells. In Borderless Education as a Challenge in the 5.0 Society: Proceedings of the 3rd International Conference on Educational Sciences (ICES 2019).*
- Wahyu, W., & Kusrijadi, A. (2022). Analysis of The Creativity of Senior High School Students Through The C-R-E-A-T-E Learning Model. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 23(4), 1673–1682. <https://doi.org/10.23960/jpmipa/v23i4.pp1673-1682>
- Wahyuningsih, A. S., & Rohmah, D. J. (2017). PENGEMBANGAN MODUL PRAKTIKUM KIMIA DASAR BERBASIS *GREEN CHEMISTRY* UNTUK MAHAPESERTA DIDIK CALON GURU IPA. *Jurnal Pena Sains*, 4(1).
- Weber, J. M., Guo, Z., Zhang, C., Schweidtmann, A. M., & Lapkin, A. A. (2021). *Chemical data intelligence for sustainable chemistry. Chemical Society Reviews*, 50(23), 12013–12036
- Wissinger, J. E., Visa, A., Saha, B. B., Matlin, S. A., Mahaffy, P. G., Kümmerer, K., & Cornell, S. (2021). *Integrating sustainability into learning in chemistry. Journal of Chemical Education*, 98(4), 1061–1063. <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.1c00284>.