

**PEMBELAJARAN MITIGASI PERUBAHAN IKLIM
BERBASIS *PROJECT BASED LEARNING* MELALUI
PEMANFAATAN *FOOD WASTE* TERHADAP
AWARENESS PESERTA DIDIK SMP**

SKRIPSI

oleh

Dwi Shinta Angraini

06091282025030

Program Studi Pendidikan Biologi



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2024**

**PEMBELAJARAN MITIGASI PERUBAHAN IKLIM
BERBASIS *PROJECT BASED LEARNING* MELALUI
PEMANFAATAN *FOOD WASTE* TERHADAP
AWARENESS PESERTA DIDIK SMP**

SKRIPSI

oleh

Dwi Shinta Anggraini

06091282025030

Program Studi Pendidikan Biologi

Mengesahkan :

Koordinataor Program Studi



Dr. Mgs. M. Tibrani, M.Si.

NIP 197904132003121001

Dosen Pembimbing



Dr. Meilinda, M.Pd.

NIP 197905182005012003

Mengetahui.

Ketua Jurusan Pendidikan MIPA



Dr. Ketang Wiyono, S.Pd., M.Pd.

NIP 197905222005011005

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Dwi Shinta Anggraini

NIM : 06091282025030

Program Studi : Pendidikan Biologi

Menyatakan dengan sungguh-sungguh bahwa bahwa skripsi yang berjudul “Pembelajaran Mitigasi Perubahan Iklim Berbasis *Project Based Learning* Melalui Pemanfaatan *Food waste* Terhadap *Awareness* Peserta Didik SMP” ini adalah benar-benar karya saya sendiri dan saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku sesuai dengan Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia Nomor 17 tahun 2010 tentang Pencegahan dan Penanggulangan Plagiat di Perguruan Tinggi, apabila di kemudian hari, ada pelanggaran yang ditemukan dalam skripsi ini dan/atau ada pengaduan dari pihak lain terhadap keaslian karya ini, saya bersedia menanggung sanksi yang dijatuhkan kepada saya.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sungguh-sungguh tanpa pemaksaan dari pihak manapun.

Palembang, 03 Juli 2024

Yang Membuat Pernyataan,



Dwi Shinta Anggraini

NIM 06091282025030

PRAKATA

Bismillahirrahmanirrahim. Puji syukur atas kehadiran Allah SWT. atas semua rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan sebagaimana mestinya. Skripsi dengan judul “Pembelajaran Mitigasi Perubahan Iklim Berbasis *Project Based Learning* Melalui Pemanfaatan *Food waste* Terhadap *Awareness* Peserta Didik SMP” ini disusun dan ditujukan untuk memenuhi salah satu syarat dalam memperoleh gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd) pada Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sriwijaya. Penulis menyampaikan ucapan terima kasih pada semua pihak yang telah memberikan bantuan serta dukungan dalam penyusunan skripsi ini. Dengan segenap hati yang tulus penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Ayah dan Ibu tercinta, Bpk. Dahlan dan Ibu Hartati. Dua orang yang sangat berarti dalam hidup penulis. Terimakasih atas doa, dukungan, kepercayaan, penguatan, dan semua bentuk cinta yang diberikan, sehingga penulis merasa sangat terdukung dan dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Ayah, ibu, terima kasih sudah menjadi figur orangtua yang baik untuk penulis.
2. Rahma Devi Faradhita selaku saudara penulis yang mendukung dan memotivasi penulis dalam pengerjaan skripsi, serta Faza Hasya Parita selaku sepupu penulis yang ikut berperan selama masa perkuliahan penulis hingga proses penyelesaian skripsi ini.
3. Dr. Meilinda, M.Pd. selaku dosen pembimbing akademik sekaligus dosen pembimbing skripsi yang telah membimbing dan memberikan arahan pada proses pengerjaan skripsi, serta Ibu Susy Amizera SB, S.Pd., M.Si. selaku dosen *reviewer* yang telah memberikan masukan dan saran dalam mengerjakan skripsi sehingga skripsi ini menjadi lebih baik.
4. Dr. Hartono, M.A. selaku Dekan FKIP Unsri, Dr. Ketang Wiyono, M.Pd. selaku Ketua Jurusan MIPA, serta Dr. Mgs. Muhammad Tibrani, M.Si. selaku Koordinator Program Studi Pendidikan Biologi.
5. Kepala SMP Negeri 1 Talang Kelapa yang telah memberikan izin untuk melakukan penelitian di sekolah tersebut, serta peserta didik kelas IX.10 yang

dengan keikhlasan telah membantu dan terlibat dalam penelitian sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian untuk penulisan skripsi ini.

6. Ibu Elvira Destiansari, S.Pd., M.Pd., Drs. Khoiron nazip, M.Si., Ibu Rita Arnanik, S.Pd., dan Ibu Merlyn Arianza, S.Pd. selaku validator instrumen penelitian yang telah memberikan saran dan masukan selama proses penyusunan angket tersebut.
7. Annetta Benning, Christine Tamana, dan Meishanda Etsa Dinanti sahabat penulis sejak SMP yang senantiasa memberikan semangat dalam penyelesaian skripsi.
8. Putri Patricia, Siti Hawa Ramdhani, Shalu Sabina Azzahra Aron, Shofi Rohmawati sebagai sahabat terbaik saat kuliah yang membuat masa perkuliahan penulis menjadi lebih berarti, dan Nabilah sebagai teman satu bimbingan dan seperjuangan dalam penyelesaian skripsi ini. Serta teman-teman satu angkatan Pendidikan Biologi 2020.
9. Terimakasih kepada diri sendiri, Dwi Shinta Anggraini yang dapat menyelesaikan skripsi ini dengan sangat baik dan menghadapi semua tekanan dan perasaan yang tidak bisa dijelaskan setiap harinya. Semoga tetap semangat dan tetap sehat untuk masa-masa yang akan dihadapi kedepannya.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh sebab itu, penulis mengharapkan saran serta kritik yang mendukung dari pembaca. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi rekan-rekan mahasiswa dan untuk pembelajaran biologi dan pengembangan ilmu pengetahuan, teknologi, dan seni.

Palembang, 03 Juli 2024

Penulis,



Dwi Shinta Anggraini

NIM 06091282025030

DAFTAR ISI

PERNYATAAN	ii
PRAKATA	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
ABSTRAK.....	x
ABSTRACT	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Batasan Masalah	5
1.5 Manfaat Penelitian	5
1.6 Hipotesis Penelitian.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Perubahan Iklim.....	7
2.1.1 Pengertian Perubahan Iklim	7
2.1.2 Adaptasi Perubahan Iklim	8
2.1.3 Mitigasi Perubahan Iklim	10
2.1.4 Dampak Perubahan Iklim.....	11
2.2 Project Based Learning	15
2.3 Food waste.....	17
2.4 Awareness.....	19
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	21
3.1 Tempat dan Waktu	21
3.2 Desain Penelitian	21

3.3 Variabel Penelitian	22
3.4 Populasi dan Sampel	22
3.4.1 Populasi	22
3.4.2 Sampel.....	22
3.5 Definisi Operasional.....	22
3.6 Prosedur Penelitian	23
3.6.1 Tahap Persiapan	23
3.6.2 Tahap Pelaksanaan	24
3.6.3 Tahap Penyelesaian (Analisis Data).....	25
3.7 Instrumen Penelitian.....	26
3.8 Validasi Instrumen	27
3.9 Validasi Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Project Based Learning	31
3.10 Teknik Pengumpulan Data	32
3.11 Teknik Analisis Data.....	33
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	36
4.1 Hasil Penelitian	36
4.1.1 Pembelajaran Mitigasi Perubahan Iklim Berbasis Project Based Learning Melalui Pemanfaatan Food waste di SMP Negeri 1 Talang Kelapa	36
4.1.2 Analisis Perubahan Tingkatan Awareness Peserta Didik Setelah Dilakukan Pembelajaran Mitigasi Perubahan Iklim Melalui Pemanfaatan Food waste	39
4.2 Pembahasan	44
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	48
5.1 Kesimpulan.....	48
5.2 Saran.....	48
DAFTAR PUSTAKA.....	49
LAMPIRAN	54

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 One Group <i>Pretest</i> Posttest Design	21
Tabel 3. 2 Langkah Model Pembelajaran Project Based Learning	24
Tabel 3. 3 Indikator Instrumen <i>Awareness</i> Peserta Didik	26
Tabel 3. 4 Skala Likert	27
Tabel 3. 5 Pengkategorian Hasil Data	27
Tabel 3. 6 Rangkuman Hasil Uji Validitas	29
Tabel 3. 7 Kriteria Interpretasi Validasi	31
Tabel 3. 8 Kategori Penilaian Effect Size	34
Tabel 3. 9 Kategori Aktivitas Peserta Didik	35
Tabel 4. 1 Langkah Pembelajaran Mitigasi Perubahan Iklim Berbasis Project Based Learning	36
Tabel 4. 2 Hasil Penentuan Kategori Indikator	39

DAFTAR GAMBAR

Gambar 4. 1 Kegiatan Proyek 1 pemanfaatan limbah kulit udang sebagai bubuk kaldu penyedap makanan..... 37

Gambar 4. 2 Kegiatan Proyek 2 pemanfaatan minyak jelantah untuk dijadikan lilin aroma 38

Gambar 4. 3 Rangkuman Hasil Indikator *Awareness* 40

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Modul Ajar dan LKPD	54
Lampiran 2. Lembar Validasi LKPD	78
Lampiran 3. Hasil Validasi LKPD	87
Lampiran 4. Indikator <i>Awareness</i>	88
Lampiran 5. Lembar Validasi Angket <i>Awareness</i>	91
Lampiran 6. Saran Revisi Validator Angket <i>Awareness</i>	99
Lampiran 7. Hasil Uji Validator	104
Lampiran 8. Hasil Uji Validitas	112
Lampiran 9. Hasil Uji Reabilitas.....	114
Lampiran 10. Data Penyebaran Angket <i>Pretest</i>	115
Lampiran 11. Data Persebaran Angket <i>Posttest 1</i>	117
Lampiran 12. Data Persebaran Angket <i>Posttest 2</i>	119
Lampiran 13. Lembar Angket Awarness Peserta Didik	121
Lampiran 14. Hasil Uji Normalitas dan Uji Hipotesis (T-test).....	125
Lampiran 15. Lembar Observasi Peserta Didik	126
Lampiran 16. Data Hasil Observasi Peserta Didik.....	128
Lampiran 17. Dokumentasi Kegiatan Pembelajaran.....	130
Lampiran 18. Surat Keputusan Pembimbing Skripsi	132
Lampiran 19. Surat Tugas Validator	134
Lampiran 20. Surat Izin Penelitian.....	135
Lampiran 21. Surat Keterangan Penelitian	137
Lampiran 22. Surat Keterangan Bebas Pustaka Ruang Baca FKIP	138
Lampiran 23. Surat Keterangan Bebas Pustaka Perpustakaan	139
Lampiran 24. Surat Keterangan Bebas Laboratorium.....	141
Lampiran 25. Surat Persetujuan SEMPRO.....	142
Lampiran 26. Surat Persetujuan SEMHAS	143

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pembelajaran mitigasi perubahan iklim berbasis *Project Based Learning* melalui pemanfaatan *food waste* terhadap *awareness* peserta didik. Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif *Pre-experimental* dengan desain *One Group Pretest-Posttest design*. Subjek pada penelitian ini adalah 34 orang peserta didik kelas IX SMP Negeri 1 Talang Kelapa Banyuasin. Penelitian ini dilakukan dengan memberikan pembelajaran mitigasi perubahan iklim berbasis *Project Based Learning* melalui pemanfaatan *food waste*, *food waste* yang digunakan berupa limbah kulit udang dan minyak jelantah. Penelitian ini diawali dengan menyebarkan angket *awareness* sebelum pembelajaran dan angket disebarkan kembali setelah pembelajaran selesai dilakukan. Hasil penelitian menunjukkan terjadinya perubahan tingkatan *awareness* peserta didik yang signifikan dari sebelumnya dalam kategori sedang menjadi kategori tinggi. Dengan nilai Sig. (2 tailed) $0.00 < 0.05$ sehingga H_1 diterima, terdapat pengaruh yang signifikan terkait pembelajaran mitigasi perubahan iklim berbasis *project based learning* melalui pemanfaatan *food waste* terhadap *awareness* peserta didik.

Kata Kunci : *Pembelajaran, Mitigasi Perubahan Iklim, Project Based Learning, Food waste, Awareness, Angket.*

ABSTRACT

This research aimed to determine the effect of Project Based Learning-based climate change mitigation learning through *food waste* utilization on student's *awareness*. This research is a quantitative Pre-experimental research with One Group *Pretest-Posttest* design. The subjects in this study were 34 students of IX graders of SMP Negeri 1 Talang Kelapa Banyuasin. This research was conducted by providing Project Based Learning-based climate change mitigation learning through the utilization of *food waste*, *food waste* used are shrimp shells waste and waste cooking oil. This research was started by distributing *awareness* questionnaires before learning and questionnaires were distributed again after the learning was completed. The results showed a significant change in the level of *awareness* of students from previously in the medium category to the high category. With a Sig value. (2 tailed) $0.00 < 0.05$ which means H_1 is accepted, there is a significant influence related to project-based learning of climate change mitigation through the utilization of *food waste* on students' *awareness*.

Keywords : *Learning, Climate Change Mitigation, Project Based Learning, Food waste, Awareness, Questionnaire.*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Isu mengenai sampah sisa makanan atau *food waste* berlaku di berbagai negara, tidak terkecuali pada negara-negara maju maupun negara-negara berkembang. Menurut *Economist Intelligence Unit* (2022), tercatat bahwa negara Indonesia menduduki peringkat kedua sebagai penyumbang sampah makanan tertinggi dengan 300 kg *food waste* untuk tiap orang per tahunnya. *Food and Agriculture Organization of United Nations* (FAO) tahun 2015 menyatakan bahwa *food waste* merupakan bentuk makanan sisa dan akhirnya tidak dimanfaatkan karena tidak layak untuk diolah. *Food waste* dapat juga berupa bahan makanan yang terbuang karena kesalahan di tahap produksi, pengelolaan, dan distribusinya (Siaputra *et al.*, 2019).

Food waste menjadi permasalahan yang serius disebabkan tindakan kita yang sering menyisakan dan membuang makanan sehingga berdampak terhadap lingkungan. Rezaei dan Liu (2017) juga menyatakan bahwa sepertiga (1,3 miliar ton) makanan yang diproduksi terbuang setiap tahunnya. Permasalahan yang berdampak terhadap lingkungan menjadi sesuatu serius dan menjadi pusat perhatian global, salah satunya mengenai perubahan iklim (Luqmania *et al.*, 2022).

Perubahan iklim merupakan perubahan jangka panjang pada rata-rata cuaca suatu wilayah atau iklim global dalam beberapa tahun terakhir (relatif lama). Perubahan iklim ini terjadi semakin cepat dan bertahap disebabkan oleh aktivitas industri dan manusia yang membuat suhu permukaan rata-rata meningkat karena konsentrasi Gas Rumah Kaca (GRK) meningkat setiap tahunnya (Santos & Bakhshoodeh, 2021). Berdasarkan informasi *Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC) (2022), jumlah emisi GRK mengalami kenaikan secara konkret di atmosfer mulai dari tahun 1990 sampai 2020. Gas-gas tersebut terdiri dari karbon dioksida (CO₂), metana (CH₄), dinitrogen oksida (N₂O), dan beberapa ada yang mengandung klor (Cl) dan brom (Br) (Shahzad & Riphah, 2015).

Selain CO₂, gas metana (CH₄) juga berperan lebih dalam meningkatnya emisi gas rumah kaca (GRK) dikarenakan gas ini berasal dari penumpukan dan pelapukan

sampah yang dominan adalah sampah organik di lokasi pembuangan. Ketika gas metana (CH_4) ini dibiarkan begitu saja ke atmosfer, hal ini akan memberikan dampak yang lebih serius dari karbon dioksida (CO_2) dan lebih berpotensi terhadap lingkungan dan mengakibatkan terjadinya perubahan iklim (Ahsanti *et al.*, 2022).

Pada pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) terutama biologi, peserta didik diajarkan mengenai permasalahan lingkungan termasuk topik perubahan iklim. Guru dituntut untuk menemukan cara pembelajaran yang sesuai pada topik tersebut, agar peserta didik memiliki kemampuan dalam melakukan tindakan mitigasi dan adaptasi perubahan iklim (Zukmadini & Rohman, 2023). Melihat banyaknya dampak negatif dari perubahan iklim bagi kelangsungan hidup manusia dan organisme lainnya, sehingga diperlukan upaya untuk mengatasinya. Mitigasi perubahan iklim merupakan upaya yang dapat dilakukan untuk mengatasi permasalahan-permasalahan yang tidak bisa dihindari terkait perubahan iklim tersebut (Lackner *et al.*, 2015).

Mitigasi perubahan iklim merupakan tindakan mengurangi dampak perubahan iklim dalam upaya menurunkan emisi gas rumah kaca (GRK) (Aldrian *et al.*, 2011). Berdasarkan informasi dari *Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC), mitigasi juga didefinisikan sebagai tindakan dalam mengurangi aktivitas manusia yang dilakukan terus menerus baik secara sengaja maupun tidak sengaja yang memberikan dampak buruk terhadap sistem iklim, yang mencakup strategi untuk mengurangi emisi gas rumah kaca (GRK) dan meningkatkan penyerapannya. Tindakan yang dapat dilakukan adalah dengan mengatasi penyebab utamanya yaitu mengurangi emisi gas rumah kaca (GRK) oleh aktivitas dan kegiatan manusia (Yulandhika & Nugrahanti, 2014).

Penelitian terdahulu yang membahas mengenai pembelajaran mitigasi perubahan iklim, seperti pada penelitian yang dilakukan oleh Zukmadani dan Rohman (2023) yang memberikan edukasi pembelajaran untuk siswa SMP 11 kota Bengkulu tentang adaptasi dan mitigasi perubahan iklim melalui film dokumenter. Penelitian oleh Akbar *et al.* (2023) yang melakukan penghijauan lingkungan sekolah sebagai upaya pendidikan mitigasi perubahan iklim di SMP 29 Pontianak Utara, dan penelitian oleh Tolppanen *et al.* (2022) dengan mengukur perubahan

pengetahuan, nilai, pandangan, dan kemauan siswa dalam mengambil tindakan mitigasi iklim setelah mengikuti kursus tentang pendidikan perubahan iklim secara holistik. Pada penelitian-penelitian tersebut belum ada yang menggabungkan metode *Project Based Learning* dan pemanfaatan *food waste* sebagai model pembelajaran mitigasi perubahan iklim, sehingga pada penelitian ini dapat menyajikan pendekatan pembelajaran yang berbeda. Penelitian ini dapat dibandingkan lebih lanjut untuk mengavaluasi masing-masing metode pembelajaran yang digunakan dalam meningkatkan *awareness* peserta didik terkait mitigasi perubahan iklim.

Strategi yang bisa digunakan untuk menarik minat peserta didik tentang permasalahan lingkungan terhadap topik perubahan iklim yaitu dengan pemilihan model pembelajaran yang tepat, contohnya model pembelajaran berbasis proyek atau *Project Based Learning* (PjBL). Model *Project Based Learning* (PjBL) ini merupakan suatu sistem pembelajaran yang disarankan untuk diimplementasikan di kurikulum 2013 maupun kurikulum merdeka dalam rangka penguatan profil pelajar pancasila. *Project Based Learning* (PjBL) adalah suatu model pembelajaran yang cocok diterapkan untuk capaian pendidikan abad ke-21 karena menghadirkan pengajaran yang menarik dan inovatif (Zubaidah, 2018).

Model Pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) ini disarankan karena memberikan peserta didik kesempatan untuk bisa mengembangkan pembelajaran sendiri, bekerja secara mandiri, lebih realistis, dan dapat menghasilkan suatu produk. Dengan menghubungkan pada pembahasan mitigasi perubahan iklim dengan memanfaatkan *food waste*, peserta didik diharapkan dapat menghasilkan produk yang nantinya dapat dimanfaatkan kembali untuk kehidupan sehari-hari serta dapat meningkatkan *awareness* mereka mengenai mitigasi perubahan iklim melalui pemanfaatan *food waste*.

Sikap kesadaran (*awareness*) memiliki peran yang sangat penting dalam upaya membentuk peserta didik yang peduli akan lingkungan. *Awareness* peserta didik terhadap lingkungan berperan penting dalam pendidikan untuk membentuk sikap dan perilaku peduli lingkungan (Saroji *et al.*, 2021). Namun kenyataannya berbeda, dimana peserta didik masih kurang dalam hal kesadaran (*awareness*) yang

mengakibatkan timbulnya perilaku-perilaku yang akan berdampak pada lingkungan dan memicu terjadinya perubahan iklim, salah satunya adalah perilaku yang suka membuang-buang makanan.

Salah satu penelitian yang membahas tentang *awareness* mengenai perubahan iklim yaitu penelitian oleh Njoku (2016). Dari data yang dihasilkan sebanyak 87% dari responden familiar dengan perubahan iklim. Sebanyak 52% dari mereka percaya bahwa perubahan iklim berpengaruh di kehidupan mereka, sedangkan 48% sisanya tidak. Dari hasil penelitian tersebut, dapat dikatakan bahwa hanya 50% dari populasi yang memiliki *awareness* mengenai perubahan iklim dan mempercayai bahwa perubahan iklim berdampak pada kehidupannya. Dengan adanya hal tersebut, sangat penting untuk memfasilitasi penyuluhan serta pembelajaran yang bertujuan untuk meningkatkan kesadaran (*awareness*) mengenai mitigasi perubahan iklim.

Berdasarkan penjelasan yang telah dipaparkan, peneliti ini bertujuan untuk menganalisis *awareness* peserta didik di SMP terhadap pembelajaran mitigasi perubahan iklim berbasis *Project Based Learning* dengan memanfaatkan *food waste*.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah dari penelitian ini adalah bagaimana pengaruh pembelajaran mitigasi perubahan iklim berbasis *Project Based Learning* melalui pemanfaatan *food waste* terhadap *awareness* peserta didik?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dipaparkan, adapun tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui pengaruh pembelajaran mitigasi perubahan iklim berbasis *Project Based Learning* melalui pemanfaatan *food waste* terhadap *awareness* peserta didik.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Penelitian ini dilakukan kepada peserta didik kelas IX di SMP Negeri 1 Talang Kelapa.
2. Proyek yang akan dilaksanakan akan memanfaatkan dua jenis *food waste* limbah rumah tangga, yakni kulit udang dan minyak jelantah.
3. Topik yang akan dibahas sesuai dengan Capaian Pembelajaran pada Fase D dimana peserta didik dapat merancang upaya-upaya mencegah dan mengatasi pencemaran dan perubahan iklim.

1.5 Manfaat Penelitian

1.5.1 Manfaat Teoritis

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat berkontribusi dalam model pembelajaran mengenai mitigasi perubahan iklim berbasis *Project Based Learning* dengan memanfaatkan *food waste* limbah rumah tangga, serta dapat diterapkan dalam situasi di kehidupan sehari-hari.

1.5.2 Manfaat Praktis

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberi manfaat bagi beberapa pihak yang bersangkutan, yaitu sebagai berikut.

1. Bagi Peneliti
Diharapkan dapat menambah wawasan yang lebih mendalam tentang pembelajaran mitigasi perubahan iklim melalui pemanfaatan *food waste* dan dapat dijadikan panduan untuk menjadi tenaga pendidik biologi di masa mendatang.
2. Bagi Sekolah/Tenaga Pendidik
Diharap dengan adanya penelitian ini dapat memberikan pengetahuan baru yang relevan dan menarik serta dapat menginspirasi untuk menerapkan pendekatan pembelajaran aktif seperti diskusi, proyek atau praktikum

terkait cara pemanfaatan *food waste* dan dampaknya terhadap perubahan iklim.

3. Bagi Peserta Didik

Dengan memahami manfaat pengelolaan *food waste* terhadap mitigasi perubahan iklim, peserta didik dapat terlibat dalam tindakan nyata di rumah dan di sekolah, seperti meminimalkan pemborosan makanan dan berpartisipasi dalam program daur ulang.

1.6 Hipotesis Penelitian

Hipotesis yang diajukan pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

H₀ : Tidak terdapat pengaruh yang signifikan pada pembelajaran mitigasi perubahan iklim berbasis *Project Based Learning* melalui pemanfaatan *food waste* terhadap *awareness* peserta didik.

H₁ : Terdapat pengaruh yang signifikan pada pembelajaran mitigasi perubahan iklim berbasis *Project Based Learning* melalui pemanfaatan *food waste* terhadap *awareness* peserta didik.

Daftar Pustaka

- Adriani, H., Nurbaeti, Wibowo, D., Maryam, H., & Baskoro, H. H. (2021). Pemetaan Potensi Lingkungan Sebagai Sumber Daya Wisata Di Desa Marga Sungsang, Banyuasin, Sumatera Selatan. *Journal of Enviromental Science Sustainable*, 2(2), 74–82.
- Adhitama, R. S., Kusnadi, K., & Supriatno, B. (2018). Kesadaran Metakognitif Siswa dalam Pembelajaran Berbasis Proyek pada Pokok Bahasan Pencemaran Lingkungan. *Assimilation: Indonesian Journal of Biology Education*, 1(1), 39–45.
- Ahsanti, A., Samadi, & Achmad, H. (2022). Pengelolaan Sampah Berbasis Masyarakat Dalam Mitigasi Perubahan Iklim: Suatu Telaah Sistematis. *Jurnal Green Growth dan Manajemen Lingkungan*, 11(1), 19–26.
- Akbar, A. A., Hanum, A. N. L., Hanum, A. N., Hermawati, E., Ibrahim, I., & Susilarasati, S. (2023). Penghijauan Lingkungan Sekolah Sebagai Upaya Pendidikan Mitigasi Perubahan Iklim Di SMP Negeri 29 Pontianak Utara. *SELAPARANG: Jurnal Pengabdian Masyarakat Berkemajuan*, 7(3), 2191–2195.
- Aldrian, E., Karmini, M., & Budiman. (2011). *Adaptasi dan Mitigasi Perubahan Iklim di Indonesia*. Jakarta Pusat: Pusat Perubahan Iklim dan Kualitas Udara, Kedepujian Bidang Klimatologi Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG).
- Aqib, Z. (2013). *Model-model media dan strategi pembelajaran kontekstual (inovatif)*. Bandung: Yrama Widya.
- Awuni, S., Adarkwah, F., Ofori, B. D., Purwestri, R. C., Huertas Bernal, D. C., & Hajek, M. (2023). Managing the challenges of climate change mitigation and adaptation strategies in Ghana. *Heliyon*, 9(5), 1–15.
- Azwar, S. (2012). *Reabilitas Dan Validitas* (Vol. 4). Yogyakarta: Pustaka Belajar.
- Baker, C., Clayton, S., & Bragg, E. (2021). Educating for resilience: Parent and teacher perceptions of children’s emotional needs in response to climate change. *Environmental Education Research*, 27(5), 687–705.
- Barreda, A. B. (2018). Assessing the level of *awareness* on climate change and sustainable development among students of Partido State University, Camarines Sur, Philippines. *Journal of Sustainability Education*, 17, 1–17.
- BMKG. (2020). Aktivitas Manusia Sebagai Pendorong Utama Peningkatan Gas Rumah Kaca. *Buletin GRK*, 1(1), 1–8.
- Cohen, J. (1988). *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences* (2nd ed.). Lawrence Erlbaum Associates.

- Deshiana, A. (2022). *Pengembangan Instrumen Tingkat Kesadaran Guru IPA – Pra Jabatan Terhadap Isu Perubahan Iklim*. Tesis. Palembang: Universitas Sriwijaya.
- Economist Intelligence Unit. (2022). *Food waste Infographic*. <https://foodsustainability-cms.eiu.com/food-loss-and-waste/>
- Eriza, D. F., & Hadi, M. S. (2023). *Efektifitas Project Based Learning (PjBL) Sebagai Bentuk Implementasi Kurikulum Merdeka Dalam Pembelajaran Matematika*. 7(1), 106–116.
- FAO. (2015). *Food Wastage Footprint & Climate Change*. <http://www.fao.org/nr/sustainability/food-loss-and-waste>
- Hamidah, H., Rabhani, T. A. S., Fauziah, S., Puspita, R. A., Gasalba, R. A., & Nirwansyah. (2020). *HOTS-Oriented Module: Project-Based Learning*. Jakarta Selatan: SEAMEO QITEP in Language.
- Hermanto, P., Mustikawati, E., Alfiyatun, K. N., & Nengseh. (2019). Pemanfaatan Limbah Udang (Kepala Dan Kulit Udang) Sebagai Bubuk Kaldu Pengganti MSG Di Desa Medalem Sidoarjo. *Jurnal Abadimas Adi Buana*, 3(2), 7–10.
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). (2022). *Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Working Group II Contribution to the IPCC Sixth Assessment Report*. <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/>
- Iturriza, M., Hernantes, J., Abdelgawad, A. A., & Labaka, L. (2020). Are Cities Aware Enough? A Framework for Developing City Awareness to Climate Change. *Sustainability*, 12(6), 1-22.
- Jufri, A. W. (2019). Pembelajaran Biologi Berbasis Proyek Untuk Mengembangkan Sikap Ilmiah Dan Kesadaran Lingkungan Siswa Sekolah Menengah. *Jurnal Pijar Mipa*, 4(2), 39–42.
- Kemdikbud. (2020). *Cuaca dan Iklim*. <https://pendidikanmu.com/2020/08/cuaca-dan-iklim>
- Kenarni, N. R. (2022). Pemanfaatan Minyak Jelantah dalam Pembuatan Lilin Aromaterapi. *Jurnal Bina Desa*, 4(3).
- Kusnadi, E. (2018). *Studi Potensi Pencemaran Lingkungan Akibat Limbah Minyak Jelantah Di Kota Banda Aceh*. Skripsi. Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Sains Dan Teknologi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry.
- Kusuma, E. M. V., Santoso, G., & Wardiningtias, B. D. E. (2023). Pengaruh Pembelajaran Berbasis Proyek Terhadap Kesadaran Lingkungan Sekolah dan Keluarga Untuk Meningkatkan Ketakwaan Kepada Tuhan YME dan Berakhlak Mulia Di Kelas. *Jurnal Pendidikan Transformati (JPT)*, 02(04), 289–309.
- Lackner, M., Chen, W.-Y., & Suzuki, T. (2015). Introduction to Climate Change Mitigation). *Handbook of Climate Change Mitigation and Adaptation*. 1-10

- Lestari, S. C., & Halimatussadiyah, A. (2022). Kebijakan Pengelolaan Sampah Nasional: Analisis Pendorong *Food waste* di Tingkat Rumah Tangga. *Jurnal Good Governance*, 18(1), 38–49.
- Luqmania, D., Sunani, A., Septiani, A., Dwi Riyanto, F. A., Santoso, M. B., & Raharjo, S. T. (2022). Mas Klimis (Masyarakat Peduli Iklim Yang Harmonis) Kendaraan PT PJB UP Gresik Dalam Mewujudkan Tujuan Sustainable Development Goals (SDGs). *Share : Social Work Journal*, 12(1), 45–56.
- Luthfia, A. R. (2019). Penguatan Literasi Perubahan Iklim Di Kalangan Remaja. *Jurnal Abadimas Adi Buana*, 3(1), 39–42.
- Maharani, L., & Mustika, M. (2017). Hubungan *Self Awareness* dengan Kedisiplinan Peserta Didik Kelas VIII di SMP Wiyatama Bandar Lampung (Penelitian Korelasional Bidang Bk Pribadi). *KONSELI : Jurnal Bimbingan dan Konseling (E-Journal)*, 3(1), 57–72.
- Manullang, D. T., Grasella Nahampun, L. K., Sidabutar, E. R., Sihotang, H. S., Purba, P. S., Hutasoit, S. L., & Simatupang, Y. T. (2023). Peningkatan Kesadaran Pendidikan Melalui Project Based Learning Di SMA Swasta Pamasta Tanjung Morawa. *Jurnal PKM Maju UDA*, 4(1), 9–19.
- Njoku, C. (2016). *Awareness of Climate Change and Sustainable Development Issues among Junior Secondary School (JSS) Students in Port Harcourt Metropolis, Nigeria. International Journal of Curriculum and Instruction*, 8(2), 29–40.
- Perkasa, M. (2018). Penerapan Pembelajaran Kimia Berbasis Lingkungan Melalui Model Project Based Learning Untuk Meningkatkan Sikap Peduli Lingkungan Mahasiswa. *Seminar Nasional Pendidik Dan Pengembang Pendidikan Indonesia*, 296–300.
- Pertiwi, A. D., Nurfatimah, S. A., & Hasna, S. (2022). *Menerapkan Metode Pembelajaran Berorientasi Student Centered Menuju Masa Transisi Kurikulum Merdeka*. 6(2), 8839–8848.
- Putra, A., Petpichetchian, W., & Maneewat, K. (2011). Review: Public Health Nurses' Roles and Competencies in Disaster Management. *Nurse Media Journal of Nursing*, 1(1), 1–14.
- Rahmi, S., Puteri, N. E., & Anggriawin, M. (2024). Pemanfaatan Limbah Kulit Udang Sebagai Penyedap Rasa Non-MSG di Desa Meureubo. *Teknodimas : Teknologi Pengabdian Masyarakat*.
- Rezaei, M., & Liu, B. (2017). Food loss and waste in the food supply chain. *Nutfruit*, 71, 26–27.
- Santos, R. M., & Bakhshoodeh, R. (2021). Climate change/global warming/climate emergency versus general climate research: Comparative bibliometric trends of publications. *Heliyon*, 7(11), 1–15.

- Saputro, O. A., & Rayahu, T. S. (2020). Perbedaan Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran Project Based Learning (PjBL) Dan Problem Based Learning (PBL) Berbantuan Media Monopoli Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis. *Jurnal Imiah Pendidikan dan Pembelajaran*, 4(1), 185–193.
- Saroji, Widyayanti, N., & Ama, R. G. T. (2021). Kesadaran Diri Dan Kedisiplinan Belajar Pada Siswa SMA. *Counsnesia Indonesian Journal Of Guidance and Counseling*, 2(1), 1–9.
- Shahzad, U., & Riphah. (2015). Global Warming: Causes, Effects and Solutions. *Durreesamin Journal*, 1(4).
- Sholekah, A. W. (2020). Peningkatan Motivasi Dan Hasil Belajar IPA Materi Pencemaran Lingkungan Melalui Model PjBL Siswa Kelas VII SMPN 9 Salatiga. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 10(1), 16–22.
- Siaputra, H., Christianti, N., & Amanda, G. (2019). Analisa Implementasi *Food waste* Management Di Restoran ‘X’ Surabaya. *Jurnal Manajemen Perhotelan*, 5(1), 1–8.
- Soeka, Y. S., & Triana, E. (2016). Pemanfaatan Limbah Kulit Udang untuk Menghasilkan Enzim Kitinase dari *Streptomyces macrosporeus* InaCC A454. *Jurnal Kimia Terapan Indonesia*, 18(01), 91–101.
- Sugiyono. (2017). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Jakarta: Alfabeta.
- Supriyatin, T., Asih, D. A. S., & Syafa’atun. (2023). Pemanfaatan Limbah Kepala Dan Kulit Udang Sebagai Penyedap Rasa Alami. *MARTABE : Jurnal Pengabdian Masyarakat*. 6(3), 1123-1128.
- Tolppanen, S., Kang, J., & Riuttanen, L. (2022). Changes in students’ knowledge, values, worldview, and willingness to take mitigative climate action after attending a course on holistic climate change education. *Journal of Cleaner Production*, 373, 1–10.
- Wahyu, R. (2016). Implementasi Model Project Based Learning (PJBL) Ditinjau dari Penerapan Kurikulum 2013. *Jurnal Tecnosienza*, 1(1), 50–62.
- Wahyuningsih, T. O. (2012). Pengembangan Media Pembelajaran Video Sebagai Bahan Pengamatan Berbasis Animasi Pada Materi Jurnal Penyesuaian. *Jurnal Pendidikan Akuntansi (JPAK)*. 4(3), 1-5.
- Wall, E., & Marzall, K. (2006). Adaptive capacity for climate change in Canadian rural communities. *Local Environment*, 11(4), 373–397.
- Yamaguchi, M. (2012). *Climate Change Mitigation A Balanced Approach to Climate Change* (Vol. 4). New York: Springer London Heidelberg.
- Yulandhika, T., & Nugrahanti, I. M. (2014). Mitigation and Adaptation Planning of Climate Change in East Kalimantan: A Critical Review. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 135, 64–69.

- Yulianti, D., Marfu'ah, S., & Yulianto, A. (2015). Development Of Physics Student Work Sheet (SWS) To Build Science Process Skill Valued Conservation. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 11(2), 127–133.
- Yulistia, E., & Chimayanti, R. L. (2021). Pemanfaatan Limbah Organik menjadi Ekoenzim Utilization Organic Waste Into Ecoenzyme. *UEEJ -Unbara Environment Engineering Journal*, 2(1).
- Zubaidah, S. (2018). Keterampilan Abad Ke-21: Bagaimana Membelajarkan Dan Mengaksesnya. *Seminar Nasional Pendidikan*, 2(2), 1–25.
- Zukmadini, A. Y., & Rohman, F. (2023). Edukasi Mitigasi Dan Adaptasi Perubahan Iklim Menggunakan Film Dokumenter. *Kumawula: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 6(1), 191–203.
- Zulkifli, A. (2014). *Dasar-Dasar Ilmu Lingkungan*. Jakarta Selatan: Salemba Teknik.