

**PENGARUH PENGGUNAAN MODEL IKLIM DAN AKTIVITAS
EKSPERIMEN TERHADAP KESADARAN PERUBAHAN IKLIM DAN
INTENSI PRO LINGKUNGAN SISWA**

SKRIPSI

*diajukan untuk memenuhi sebagian syarat untuk memperoleh gelar Sarjana
Pendidikan*



Oleh:

Alexandra Yovina

NIM. 1801321

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
DEPARTEMEN PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA
BANDUNG**

2022

Alexandra Yovina

Sebuah skripsi yang diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Sarjana Pendidikan pada Program Studi Pendidikan Biologi Departemen
Pendidikan Biologi Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

© Alexandra Yovina
Universitas Pendidikan Indonesia
2022

Hak Cipta dilindungi Undang-Undang
Skripsi ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian, dengan dicetak
ulang, difotokopi atau cara lainnya tanpa izin dari penulis.

ALEXANDRA YOVINA

**PENGARUH PENGGUNAAN MODEL IKLIM DAN AKTIVITAS
EKSPERIMEN TERHADAP KESADARAN PERUBAHAN IKLIM DAN
INTENSI PRO LINGKUNGAN SISWA**

disetujui dan disahkan oleh pembimbing:

Pembimbing I



Prof. Dr. Phil. Ari Widodo, M. Ed.

NIP. 196705271992031001

Pembimbing II



Dr. Rini Solihat, M.Si

NIP. 197902132001122001

Mengetahui,

Ketua Program Studi Pendidikan Biologi



Dr. Amprasto, M.Si.

196607161991011001

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi/tesis/disertasi dengan judul “Pengaruh Penggunaan Model Iklim dan Aktivitas Eksperimen terhadap Kesadaran Perubahan Iklim dan Intensi Pro Lingkungan Siswa” ini beserta seluruh isinya adalah benar-benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika ilmu yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung risiko/sanksi apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran etika keilmuan atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini

Bandung, 24 Agustus 2022

Pembuat Pernyataan

Alexandra Yovina

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur dipanjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa yang senantiasa memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan judul “**Pengaruh Penggunaan Model Iklim dan Aktivitas Eksperimen terhadap Kesadaran Perubahan Iklim dan Intensi Pro Lingkungan Siswa**” dengan baik.

Penulisan skripsi ini merupakan salah satu syarat yang harus dipenuhi dalam memperoleh gelar sarjana pendidikan di Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Pendidikan Indonesia. Dalam skripsi ini penulis mengungkap hasil temuan mengenai kesadaran perubahan iklim dan intensi pro lingkungan siswa setelah diselenggarakannya kegiatan pembelajaran dengan penggunaan model iklim dan aktivitas eksperimen.

Dalam pelaksanaan penelitian dan penulisan skripsi ini penulis menjumpai berbagai hambatan, namun berkat bantuan, dorongan serta bimbingan dari berbagai pihak, skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik. Penulis juga menyadari skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Untuk itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun. Akhir kata, hasil penelitian ini diharapkan mampu memberikan manfaat bagi para pembaca.

Bandung, 24 Agustus 2022

Alexandra Yovina

UCAPAN TERIMA KASIH

Selama pelaksanaan penelitian dan penyusunan skripsi, penulis menyadari adanya kendala umum yang mampu teratasi dan terkendali sehingga penelitian dapat berjalan dengan baik dan lancar karena adanya bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Berkenaan dengan telah usainya penyusunan skripsi ini, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu, memberikan bimbingan, petunjuk, bantuan serta dorongan. Oleh karena itu, perkenankanlah penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Yth. Bapak Prof. Dr. Phil. Ari Widodo, M.Ed. selaku Pembimbing I yang bersedia meluangkan waktu untuk memberikan saran, masukan, motivasi dan bimbingannya dalam penyusunan skripsi;
2. Yth. Ibu Dr. Rini Solihat, M.Si. selaku Pembimbing II dan koordinator DBS yang selalu memberikan saran, masukan, semangat, motivasi dan memberikan solusi ketika adanya hambatan dalam penyusunan skripsi;
3. Yth. Dr, Amprasto, M. Si. selaku Ketua Departemen Pendidikan Biologi, Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Pendidikan Indonesia yang mendukung penulis dalam melaksanakan perkuliahan dengan baik;
4. Yth. Dr, Kusnadi, M. Si. selaku dosen pembimbing akademik yang selalu memotivasi, membimbing dan memberikan bantuan sehingga penulis dapat menyelesaikan studi hingga dapat menyusun skripsi ini;
5. Yth. Prof. Yayan Sanjaya., M.Si., Ph.D., Dr, Kusnadi, M. Si., dan Hj. Tina Safaria Nilawati, M.Si. selaku dewan penguji 1, 2 dan 3 yang telah memberikan saran dan masukan yang membangun sehingga karya tulis ini bisa lebih baik;
6. Seluruh Bapak dan Ibu Dosen yang telah sabar dalam mengajar dan mendidik penulis selama empat tahun perkuliahan, serta seluruh Staf Tenaga Kependidikan Departemen Pendidikan Biologi FPMIPA UPI dalam memfasilitasi kebutuhan administrasi yang dibutuhkan;
7. Ibu Tintin Supriatin, S.Pd, M.Pd selaku guru mata pelajaran biologi, Ibu Dety Fakussiliani, S.Pd selaku Wakasek Kurikulum dan Drs. Maart Arifin Djamhur

Setiawan S. selaku Kepala SMAN 1 Ngamprah yang telah memberikan izin dan bantuan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi;

8. Rekan satu penelitian, Ayelia Amanda Putri, Esa Difny Nanda Nusantari, Shavina Nabila dan Pohaci Puspa Nuwangi yang selalu memberikan motivasi dan semangat, dan bersedia bertukar informasi serta menemani dalam perjuangan penyusunan skripsi ini;
9. Sahabat-sahabat Mutia Fakhriani, Meutia Rahayu, Raudlah Melinda Sidik dan Sholaita Sabila Rosa yang selalu ada sejak tingkat pertama perkuliahan dan senantiasa menemani selama 4 tahun berkuliah sebagai tempat berbagi;
10. Seluruh rekan seperjuangan Biofera 18 dan Taraksa Danadyaksa yang setia menemani kehidupan perkuliahan;

Tak lupa, terkhusus untuk kedua orang tua tercinta, Yacobus K. dan Anita M. yang selalu mendukung, mendoakan, memotivasi dan memberikan dorongan moril dan materil kepada penulis. Teruntuk adikku, Clara serta sahabatku, Temy dan Yosephine yang selalu ada mendampingi penulis dan menjadi teman berbagi cerita; yang selalu memberikan dukungan doa dan semangat kepada penulis.

Akhirnya dengan hati yang tulus penulis berdo'a agar semua pihak yang telah membantu senantiasa dilimpahi berkat dan sukacita. Semoga penelitian ini dapat bermanfaat kepada para pembaca

Bandung, 24 Agustus 2022

Alexandra Yovina

ABSTRAK

PENGARUH PENGGUNAAN MODEL IKLIM DAN AKTIVITAS EKSPERIMEN TERHADAP KESADARAN PERUBAHAN IKLIM DAN INTENSI PRO LINGKUNGAN SISWA

Alexandra Yovina
NIM. 1801321

Perubahan iklim umumnya hanya dibahas dalam ilmu alam, khususnya biologi dan geografi. Perubahan iklim harus dipahami sebagai masalah sosial dan ilmiah yang kompleks dimana dicirikan oleh pengetahuan yang tidak menentu dan spesifik konteks. Pendidikan perubahan iklim utamanya mencakup tentang pembelajaran dalam menghadapi risiko, ketidakpastian serta perubahan yang cepat. Berbagai hasil program pendidikan perubahan iklim dilaporkan mampu meningkatkan kesadaran dan pengetahuan tentang ilmu perubahan iklim. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif melalui metode *quasi experimental design* dengan sampel yang diambil secara acak antar kelas untuk mengungkap pengaruh penggunaan model iklim dan aktivitas eksperimen terhadap kesadaran perubahan iklim dan intensi pro lingkungan siswa. Penelitian dengan *non-equivalent kontrol group design* ini menggunakan 2 kelas MIPA berbeda (kelas kontrol dan kelas eksperimen) di salah satu SMA di Kabupaten Bandung Barat. Baik pada kelas kontrol maupun kelas eksperimen, skor *pre-test* dan *post-test* tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan. Hal ini mengindikasikan bahwa seluruh siswa yang terlibat dalam penelitian di kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki kesadaran perubahan iklim dan intensi pro lingkungan yang sama, baik pada awal pembelajaran maupun pada akhir pembelajaran setelah perlakuan diberikan. Meskipun demikian, perlakuan ini mampu meningkatkan skor (gain) pada indikator tertentu kesadaran perubahan iklim dan intensi pro lingkungan. Penelitian lebih lanjut diperlukan untuk mengoptimalkan kemampuan siswa untuk terlibat dalam mitigasi dan adaptasi perubahan iklim.

Kata kunci: Penggunaan model iklim, aktivitas eksperimen, kesadaran perubahan iklim, intensi pro lingkungan.

ABSTRACT

THE EFFECT OF CLIMATE MODEL USE AND EXPERIMENTAL ACTIVITIES ON STUDENTS' CLIMATE CHANGE AWARENESS AND PRO ENVIRONMENTAL INTENTION

Alexandra Yovina
NIM. 1801321

Climate change is only discussed in natural sciences, especially biology and geography. Climate change must be understood as a complex social and scientific problem that characterized by uncertain and context-specific knowledge. Primarily, climate change education is about learning about facing the risk, uncertainty, and rapid change. Report shows that various outcomes of climate change education programs are able to increase climate change awareness and knowledge. This study uses a quantitative approach through a quasi-experimental design method with cluster random sampling method to reveal the effect of the use of climate model and experimental activities on students' climate change awareness and students' pro environmental intentions. This non-equivalent control group design study uses 2 different science classes (control class and experimental class) at one of Senior High School in Bandung Barat Regency. In both control class and the experimental class, the pre-test and post-test *scores* did not show a significant difference. This indicates that all students involved in experimental and control classes have the same climate change awareness and pro environment intentions at the beginning and at the end of learning after the treatment is given. However, this treatment was able to increase the gain score on certain climate change awareness indicators and pro environment intentions indicator. Further research is needed to optimize students' engagement ability in climate change mitigation and adaptation.

Keywords: The use of climate model, experimental activities, climate change awareness, pro environmental intentions.

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
UCAPAN TERIMA KASIH.....	ii
ABSTRAK.....	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang Penelitian	1
1.2. Rumusan Masalah Penelitian	4
1.3. Tujuan Penelitian	4
1.4. Batasan Masalah	5
1.5. Manfaat Penelitian	5
1.6. Asumsi Penelitian	6
1.7. Hipotesis Penelitian	6
1.8. Struktur Organisasi Penelitian	6
BAB II PENDIDIKAN PERUBAHAN IKLIM, PENGGUNAAN MODEL IKLIM DAN AKTIVITAS EKSPERIMEN, KESADARAN PERUBAHAN IKLIM DAN INTENSI PRO LINGKUNGAN	8
2.1. Pendidikan Perubahan Iklim	8
2.2. Penggunaan Model Iklim dan Aktivitas Eksperimen.....	12
2.3. Kesadaran Perubahan Iklim	16
2.4. Intensi Pro lingkungan	21
BAB III METODOLOGI.....	26
3.1. Metode dan Desain Penelitian.....	26
3.2. Populasi dan Sampel	29
3.3. Definisi Operasional	29
3.4. Instrumen Penelitian	30
3.5. Prosedur Penelitian	41
3.6. Analisis Data.....	44
3.7. Alur Penelitian	47
BAB IV TEMUAN DAN PEMBAHASAN	49
4.1. Kesadaran Perubahan Iklim	49
4.1.1. Kesadaran Konseptual.....	60
4.1.2. Kesadaran berdasarkan Pengalaman	65

4.1.3. Kesadaran untuk Terlibat	67
4.1.4. Kesadaran untuk Beradaptasi.....	69
4.2. Intensi Pro lingkungan	71
4.2.1. Jarak Psikologis	78
4.2.2. Risiko yang Dirasakan	81
4.2.3. Tanggung Jawab Sosial.....	83
4.2.4. Tanggung Jawab Pribadi.....	86
4.2.5. Etika Lingkungan.....	88
4.2.6. Intensi Perilaku	91
BAB V SIMPULAN, IMPLIKASI DAN REKOMENDASI	97
5.1. Simpulan	97
5.2. Implikasi	98
5.3. Rekomendasi.....	98
DAFTAR PUSTAKA	99
LAMPIRAN.....	109
RIWAYAT HIDUP PENULIS	165

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1. Desain Penelitian <i>Non-Equivalent Kontrol Group Design</i>	26
Tabel 3.2. Kisi-kisi instrumen penelitian	30
Tabel 3.3. Kisi-kisi Instrumen Kesadaran Perubahan Iklim.....	31
Tabel 3.4. Contoh butir instrumen kesadaran Perubahan Iklim	32
Tabel 3. 5. Hasil Uji Validitas dan Reliabilitas Instrumen Kesadaran Perubahan Iklim	32
Tabel 3.6. Kisi-kisi Instrumen Intensi Pro lingkungan.....	34
Tabel 3.7. Contoh butir instrumen intensi pro lingkungan.....	35
Tabel 3.8. Hasil Uji Validitas dan Reliabilitas Butir Instrumen Intensi Pro lingkungan.....	35
Tabel 3.9. Kisi-kisi Instrumen Pemahaman Perubahan Iklim.....	37
Tabel 3.10. Contoh butir instrumen pemahaman perubahan iklim	38
Tabel 3.11. Hasil Validasi Instrumen Pemahaman Perubahan Iklim ke-1.....	39
Tabel 3.12. Hasil Validasi Instrumen Pemahaman Perubahan Iklim ke-2.....	40
Tabel 3.13. Prosedur Penelitian Penggunaan Model Iklim dan Aktivitas Eksperimen terhadap Kesadaran Perubahan Iklim dan Intensi Pro Lingkungan Siswa	43
Tabel 4. 1. Rekapitulasi hasil uji statistika deskriptif dan inferensial dari <i>pre-test</i> dan <i>post-test</i> kesadaran perubahan iklim siswa di kelas kontrol dan kelas eksperimen.....	50
Tabel 4. 2. Rekapitulasi hasil uji statistika deskriptif dan inferensial dari <i>pre-test</i> dan <i>post-test</i> intensi pro lingkungan siswa di kelas kontrol dan kelas eksperimen	72

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Theory of Planned Behavior.....	22
Gambar 3.2. Diagram alir penelitian	48
Gambar 4. 1. Perbandingan rerata skor <i>pre-test</i> dan <i>post-test</i> kesadaran perubahan iklim di kelas kontrol dan kelas eksperimen.....	56
Gambar 4. 2. Rekapitulasi rata-rata <i>gain score</i> pada setiap indikator kesadaran perubahan iklim siswa di kelas kontrol dan kelas eksperimen.....	58
Gambar 4. 3. Hasil diskusi siswa terkait penyebab serta dampak perubahan iklim	60
Gambar 4. 4. Perbandingan rata-rata skor pada indikator kesadaran konseptual perubahan iklim siswa di kelas kontrol dan kelas eksperimen.....	61
Gambar 4. 5. Perbandingan rata-rata skor gain indikator kesadaran konseptual perubahan iklim di kelas kontrol dan kelas eksperimen.....	62
Gambar 4. 6. Perbandingan rata-rata skor pada indikator kesadaran perubahan iklim berdasarkan pengalaman siswa di kelas kontrol dan kelas eksperimen.....	65
Gambar 4. 7. Perbandingan rata-rata skor gain indikator kesadaran perubahan iklim berdasarkan pengalaman siswa di kelas kontrol dan kelas eksperimen.....	66
Gambar 4. 8. Perbandingan rata-rata skor pada indikator kesadaran untuk terlibat perubahan iklim siswa di kelas kontrol dan kelas eksperimen.....	68
Gambar 4. 9. Perbandingan rata-rata skor gain indikator kesadaran untuk terlibat dalam perubahan iklim di kelas kontrol dan kelas eksperimen.....	68
Gambar 4. 10. Perbandingan rata-rata skor pada indikator kesadaran untuk beradaptasi siswa terkait perubahan iklim di kelas kontrol dan kelas eksperimen.....	70
Gambar 4. 11. Perbandingan rata-rata skor gain indikator kesadaran untuk beradaptasi siswa terkait perubahan iklim di kelas kontrol dan kelas eksperimen.....	70
Gambar 4. 12. Perbandingan rata-rata skor <i>pre-test</i> dan <i>post-test</i> intensi pro lingkungan siswa di kelas kontrol dan kelas eksperimen.....	73
Gambar 4. 13. Rekapitulasi rata-rata <i>gain score</i> pada setiap indikator intensi pro lingkungan siswa di kelas kontrol dan kelas eksperimen.....	77
Gambar 4. 14. Perbandingan rata-rata skor pada indikator jarak psikologis intensi pro lingkungan siswa di kelas kontrol dan kelas eksperimen..	79

Gambar 4. 15. Perbandingan rata-rata skor gain indikator jarak psikologis intensi pro lingkungan siswa di kelas kontrol dan kelas eksperimen..	79
Gambar 4. 16. Tampilan VESL Coastline Retreat from Sea-Level Rise Simulation	81
Gambar 4. 17. Perbandingan rata-rata skor pada indikator risiko yang dirasakan intensi pro lingkungan siswa di kelas kontrol dan kelas eksperimen	82
Gambar 4. 18. Perbandingan rata-rata skor gain pada indikator risiko yang dirasakan intensi pro lingkungan siswa di kelas kontrol dan kelas eksperimen	82
Gambar 4. 19. Perbandingan rata-rata skor pada indikator tanggung jawab sosial intensi pro lingkungan siswa di kelas kontrol dan kelas eksperimen	84
Gambar 4. 20. Perbandingan rata-rata skor gain pada indikator tanggung jawab sosial intensi pro lingkungan siswa di kelas kontrol dan kelas eksperimen	85
Gambar 4. 21. Salah satu kegiatan pembelajaran secara berkelompok dalam penelitian penggunaan model iklim dan aktivitas eksperimen .	85
Gambar 4. 22. Perbandingan rata-rata skor pada indikator tanggung jawab pribadi intensi pro lingkungan siswa di kelas kontrol dan kelas eksperimen	86
Gambar 4. 23. Perbandingan rata-rata skor gain pada indikator tanggung jawab pribadi intensi pro lingkungan siswa di kelas kontrol dan kelas eksperimen	87
Gambar 4. 24. Perbandingan rata-rata skor pada indikator etika lingkungan intensi pro lingkungan siswa di kelas kontrol dan kelas eksperimen..	88
Gambar 4. 25. Perbandingan rata-rata skor gain pada indikator etika lingkungan dalam intensi pro lingkungan siswa di kelas kontrol dan kelas eksperimen	89
Gambar 4. 26. Tampilan <i>The Very Simple Climate Model Activity</i>	90
Gambar 4. 27. Hasil pengamatan siswa terkait aktivitas eksperimen yang dilakukan selama rangkaian penelitian berlangsung	91
Gambar 4. 28. Perbandingan rata-rata skor pada indikator intensi perilaku pro lingkungan siswa di kelas kontrol dan kelas eksperimen	92
Gambar 4. 29. Perbandingan rata-rata skor gain indikator intensi perilaku pro lingkungan siswa di kelas kontrol dan kelas eksperimen	92

Gambar 4. 30. Rekapitulasi perolehan rata-rata skor keseluruhan dan indikator pemahaman perubahan iklim siswa pada kelas eksperimen.....	94
Gambar 4. 31. <i>Images of Change</i>	95

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Kelas Eksperimen	109
Lampiran 2. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Kelas Kontrol.....	114
Lampiran 3. LKPD Penelitian	120
Lampiran 4. Instrumen Kesadaran Perubahan Iklim.....	133
Lampiran 5. Instrumen Intensi Pro lingkungan	135
Lampiran 6. Instrumen Pemahaman Perubahan Iklim	138
Lampiran 7. Tabulasi Nilai <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Kesadaran Perubahan Iklim..	148
Lampiran 8. Tabulasi Nilai <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Indikator Kesadaran Perubahan Iklim Kelas Eksperimen	149
Lampiran 9. Tabulasi Nilai <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Indikator Kesadaran Perubahan Iklim Kelas Kontrol.....	150
Lampiran 10. Tabulasi Nilai <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Intensi Pro lingkungan	151
Lampiran 11. Tabulasi Nilai <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Indikator Kesadaran Perubahan Iklim Kelas Eksperimen	152
Lampiran 12. Tabulasi Nilai <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Indikator Kesadaran Perubahan Iklim Kelas Kontrol.....	154
Lampiran 13. Analisis Statistika pada skor Kesadaran Perubahan Iklim	156
Lampiran 14. Analisis Statistika pada skor Intensi Pro lingkungan	158
Lampiran 15. Daftar Presensi Penelitian.....	160
Lampiran 16. Surat Izin Penelitian.....	161
Lampiran 17. Dokumentasi Penelitian	163

DAFTAR PUSTAKA

- (2022). IPCC Press Release. Intergovernmental Panel on Climate Change.
- Adedoyin, O. B., & Soykan, E. (2020). Covid-19 pandemi and online learning: the challenges and opportunities. *Interactive Learning Environments*, 0(0), 1–13. <https://doi.org/10.1080/10494820.2020.1813180>
- Ahmed, M. (2020). *Introduction to Modern Climate Change*. Andrew E. Dessler: Cambridge University Press, 2011, 252 pp, ISBN-10: 0521173159. *Science of the Total Environment*, 734(May), 139397. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.139397>
- Akaygun, S., & Adadan, E. (2021). Fostering senior primary school students' understanding of climate change in an inquiry-based learning environment. *Education 3-13*, 49(3), 330–343. <https://doi.org/10.1080/03004279.2020.1854961>
- Aliman, M., Budijanto, Sumarmi, & Astina, I. K. (2019). Improving environmental awareness of high school students' in Malang city through earthcomm learning in the geography class. *International Journal of Instruction*, 12(4), 79–94. <https://doi.org/10.29333/iji.2019.1246a>
- Amran, A., Perkasa, M., Satriawan, M., Jasin, I., & Irwansyah, M. (2019). Assessing students 21st century attitude and environmental awareness: Promoting education for sustainable development through science education. *Journal of Physics: Conference Series*, 1157(2). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1157/2/022025>
- Arbuckle, J. G., Morton, L. W., & Hobbs, J. (2015). Understanding Farmer Perspectives on Climate Change Adaptation and Mitigation: The Roles of Trust in Sources of Climate Information, Climate Change Beliefs, and Perceived Risk. *Environment and Behavior*, 47(2), 205–234. <https://doi.org/10.1177/0013916513503832>
- Ardoin, N. M., Bowers, A. W., & Gaillard, E. (2020). Environmental education outcomes for conservation: A systematic review. *Biological Conservation*, 241(August), 108224. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2019.108224>
- Arisanti, W. O. L., Sopandi, W., & Widodo, A. (2017). Analisis Penguasaan Konsep Dan Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa Sd Melalui Project Based Learning. *EduHumaniora | Jurnal Pendidikan Dasar Kampus Cibiru*, 8(1), 82. <https://doi.org/10.17509/eh.v8i1.5125>
- Barkatin, B. (2016). Student Behavior Analysis of Environmental Case Study in Secondary Education Bogor Regency. *Journal of Natural Resources and Environmental Management*, 6(2), 122–130. <https://doi.org/10.19081/jpsl.2016.6.2.122>
- Barreda, A. B. (2018). Master of Science in Criminology Major in Law Enforcement Administration(MSCRIM), Bachelor of Laws(LLB) and former

- Dean of Criminology. *Journal of Sustainability Education*, 17(February). <http://www.susted.org/>
- Blum, N., Nazir, J., Breiting, S., Goh, K. C., & Pedretti, E. (2013). Balancing the tensions and meeting the conceptual challenges of education for sustainable development and climate change. *Environmental Education Research*, 19(2), 206–217. <https://doi.org/10.1080/13504622.2013.780588>
- Boto-García, D., & Buccioli, A. (2020). Climate change: Personal responsibility and energy saving. *Ecological Economics*, 169(November 2019), 106530. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2019.106530>
- Buryid, T. M., Bauchid, C. T., & Anand, M. (2019). Charting pathways to climate change mitigation in a coupled socio-climate model. *PLoS Computational Biology*, 15(6), 1–16. <https://doi.org/10.1371/journal.pcbi.1007000>
- Bush, D., Sieber, R., Seiler, G., & Chandler, M. (2018). Examining Educational Climate Change Technology: How Group Inquiry Work with Realistic Scientific Technology Alters Classroom Learning. *Journal of Science Education and Technology*, 27(2), 147–164. <https://doi.org/10.1007/s10956-017-9714-0>
- Calvo, E. D., & Apilado, M. S. (2015). Awareness, knowledge & attitude on climate change: Input for the development of ICM on Climate Change. *International Journal of Current Research*, 7(5), 15857–15859.
- Cantell, H., Tolppanen, S., Aarnio-Linnanvuori, E., & Lehtonen, A. (2019). Bicycle model on climate change education: presenting and evaluating a model. *Environmental Education Research*, 25(5), 717–731. <https://doi.org/10.1080/13504622.2019.1570487>
- Carfora, V., Caso, D., Sparks, P., & Conner, M. (2017). Moderating effects of pro-environmental self-identity on pro-environmental intentions and behaviour: A multi-behaviour study. *Journal of Environmental Psychology*, 53, 92–99. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2017.07.001>
- Carreira, F., Aguiar, A. C., Onça, F., & Monzoni, M. (2017). The Celsius Game: An experiential activity on management education simulating the complex challenges for the two-degree climate change target. *International Journal of Management Education*, 15(2), 350–361. <https://doi.org/10.1016/j.ijme.2017.03.012>
- Chang, C. H., & Pascua, L. (2017). The curriculum of climate change education: A case for Singapore. *Journal of Environmental Education*, 48(3), 172–181. <https://doi.org/10.1080/00958964.2017.1289883>
- Church, J. A. (2013). The Physical Science Basis. *Climate Change 2013*, 1137–1216.
- Cresswell, J. W., & Creswell, D. J. (2017). *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches*. SAGE Publishing.

- Dal, B., Ozturk, N., Alper, U., Sonmez, D., & Cokelez, A. (2015). An Analysis of the Teachers' Climate Change Awareness. *Athens Journal of Education*, 2(2), 111–122. <https://doi.org/10.30958/aje.2-2-2>
- Dash, J. W. (2021). Climate Change Risk Management. October, 189–202. https://doi.org/10.1142/9789811213960_0025
- Dasi, A. A., Miarsyah, M., & Rusdi, R. (2019). Hubungan Antara Wilayah Kendali Dan Tanggung Jawab Personal Dengan Intensi Pro-Lingkungan. *Jurnal Psikologi Ulayat*, 6, 69–82. <https://doi.org/10.24854/jpu02019-224>
- De Groot, J. I. M., & Steg, L. (2010). Relationships between value orientations, self-determined motivational types and pro-environmental behavioural intentions. *Journal of Environmental Psychology*, 30(4), 368–378. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2010.04.002>
- Demaidi, M. N., & Al-Sahili, K. (2021). Integrating sdgs in higher education—case of climate change awareness and gender equality in a developing country according to rmei-target strategy. *Sustainability (Switzerland)*, 13(6). <https://doi.org/10.3390/su13063101>
- Dewabrata, L. M. (2017). Hubungan Antara Norma Personal dengan Intensi Mengurangi Penggunaan Plastik pada Siswa SMA Adiwiyata Tingkat Kota Surabaya.
- Dewi, P. S., & Rochintaniawati, D. (2016). Students' Science Process Ability Through A Scientific Approach in Integrated Science Learning on Global Warming Themes. *Paper Knowledge. Toward a Media History of Documents*, 8(1), 18–26.
- Eze, E. (2020). Sociographic analysis of climate change awareness and pro-environmental behaviour of secondary school teachers and students in Nsukka Lokal Government Area of Enugu State, Nigeria. *International Research in Geographical and Environmental Education*, 29(1), 89–105. <https://doi.org/10.1080/10382046.2019.1657683>
- Fauzie, A., Aquarisnawati, P., & Widagdo, S. (2016). Pengaruh Konsep Diri , Etika Lingkungan Hidup dan Sikap Lingkungan Terhadap Perilaku Ekologis-Mangrove dengan Intensi Perilaku Ekologis sebagai Variabel Mediator. *Psychology & Humanity*, 2(1), 37–44.
- Fibula Purnama, I Made Putrawan, & Diana Vivanti Sigit. (2020). Pengaruh Pengetahuan Mengenai Isu-Isu Lingkungan (Knowledge About Environmental Issues) dan Intensi Untuk Bertindak (Intention to Act) terhadap Perilaku Bertanggung Jawab Lingkungan (Responsible Environmental Behavior) Siswa. *IJEEM - Indonesian Journal of Environmental Education and Management*, 5(1), 20–33. <https://doi.org/10.21009/ijeem.051.02>
- Fujii, S. (2006). Environmental concern, attitude toward frugality, and ease of behavior as determinants of pro-environmental behavior intentions. *Journal*

- of Environmental Psychology, 26(4), 262–268.
<https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2006.09.003>
- Gilbert, J. K. J. R. (n.d.). Analogies in Modelling-Based Teaching.
<https://doi.org/10.1007/978-3-319-29039-3>
- González-Zamar, M. D., Abad-Segura, E., López-Meneses, E., & Gómez-Galán, J. (2020). Managing ICT for sustainable education: Research analysis in the context of higher education. *Sustainability (Switzerland)*, 12(19), 1–25.
<https://doi.org/10.3390/su12198254>
- Gunawan, I. (2017). *Pengantar Statistika Inferensial*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Hagger, M. S., Cameron, L. D., Hamilton, K., Hankonen, N., & Lintunen, T. (2020). *The Handbook of Behavior Change*. Cambridge University Press.
- Halady, I. R., & Rao, P. H. (2010). Does awareness to climate change lead to behavioral change? *International Journal of Climate Change Strategies and Management*, 6-22.
- Han, H., Yu, J., Kim, H. C., & Kim, W. (2018). Impact of social/personal norms and willingness to sacrifice on young vacationers' pro-environmental intentions for waste reduction and recycling. *Journal of Sustainable Tourism*, 26(12), 2117–2133. <https://doi.org/10.1080/09669582.2018.1538229>
- Herminingsih, H., & Rokhani. (2014). Pengaruh perubahan iklim terhadap perilaku petani tembakau di Kabupaten Jember. *Matematika, Saint, Teknologi*, 5(2), 42–51.
- Hess, D. J., & Collins, B. M. (2018). Climate change and higher education: Assessing factors that affect curriculum requirements. *Journal of Cleaner Production*, 170, 1451–1458. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.09.215>
- Irnaningtyas. (2014). *Biologi untuk SMA/MA kelas X*. Jakarta: Erlangga.
- Isdianto, A., & Luthfi, O. M. (2020). Persepsi Dan Pola Adaptasi Masyarakat Teluk Popoh Terhadap Perubahan Iklim. *Jurnal Ilmu Kelautan SPERMONDE*, 5(2), 77. <https://doi.org/10.20956/jiks.v5i2.8935>
- Jung, T., Miller, M. J., Palmer, T. N., Towers, P., Wedi, N., Achuthavarier, D., Adams, J. M., Altshuler, E. L., Cash, B. A., Kinter, J. L., Marx, L., Stan, C., & Hodges, K. I. (2012). High-resolution global climate simulations with the ECMWF model in project athena: Experimental design, model climate, and seasonal forecast skill. *Journal of Climate*, 25(9), 3155–3172.
<https://doi.org/10.1175/JCLI-D-11-00265.1>
- Kepesidi, A., Pavlou, P., Vroom, I., & Zamparutti, T. (2022). *The United Nations Ocean Conference*. Department for Economic, Scientific and Quality of Life Policies: Directorate-General for Internal Policies.
- Kinanti, G. H. (2011). Analisis Pembentukan Intensi dan Perilaku Pro lingkungan Keluarga di Daerah Rawan dan Tidak Rawan Masalah Lingkungan di Kabupaten Banyumas.

- Kolb, D. A. (1984). *Experience as the Source of Learning and Development* Second Edition. In Pearson Education, Inc. Upper Saddle River. <https://doi.org/10.1002/job.4030080408>
- Kweku, D., Bismark, O., Maxwell, A., Desmond, K., Danso, K., Oti-Mensah, E., Quachie, A., & Adormaa, B. (2018). Greenhouse Effect: Greenhouse Gases and Their Impact on Global Warming. *Journal of Scientific Research and Reports*, 17(6), 1–9. <https://doi.org/10.9734/jsrr/2017/39630>
- Lake, D. A. (2001). Student performance and perceptions of a lecture-based course compared with the same course utilizing group discussion. *Physical Therapy*, 81(3), 896–902. <https://doi.org/10.1093/ptj/81.3.896>
- Lee, T. M., Markowitz, E. M., Howe, P. D., Ko, C. Y., & Leiserowitz, A. A. (2015). Prediktors of public climate change awareness and risk perception around the world. *Nature Climate Change*, 5(11), 1014–1020. <https://doi.org/10.1038/nclimate2728>
- Lehtonen, A., Salonen, A., Cantell, H., & Riuttanen, L. (2018). A pedagogy of interconnectedness for encountering climate change as a wicked sustainability problem. *Journal of Cleaner Production*, 199, 860–867. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.07.186>
- Lewis, L. H., & Williams, C. J. (1994). *Experiential Learning: A New Approach*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Liu, P., Teng, M., & Han, C. (2020). How does environmental knowledge translate into pro-environmental behaviors?: The mediating role of environmental attitudes and behavioral intentions. *Science of the Total Environment*, 728, 138126. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.138126>
- M, M. A. (2012). Enhancing Students' Scientific and Quantitative Literacies through an Inquiry-Based Learning Project on Climate Change. *Journal of the Scholarship of Teaching and Learning*, 12(4), 86–102. <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=eric&AN=EJ992129&site=ehost-live&scope=site>
- Mandleni, B., & Anim, F. D. K. (2011). Climate Change Awareness and Decision on Adaptation Measures by Livestock Farmers in South Africa. *Journal of Agricultural Science*, 3(3), 1–26. <https://doi.org/10.5539/jas.v3n3p258>
- McNamara, K. E. (2013). Raising awareness about climate change in Pacific communities. *Environmental Education Research*, 19(6), 864–871. <https://doi.org/10.1080/13504622.2013.769046>
- Meehl, G. A., Arblaster, J. M., & Tebaldi, C. (2005). Understanding future patterns of increased precipitation intensity in climate model simulations. *Geophysical Research Letters*, 32(18), 1–4. <https://doi.org/10.1029/2005GL023680>
- Milér, T., & Sládek, P. (2011). International conference on education and educational psychology (ICEEPSY 2010) The climate literacy challenge. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 12, 150–156. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2011.02.021>

- Mohanty, A. (2018). Education for sustainable development: A conceptual model of sustainable education for India. *International Journal of Development and Sustainability*, 7(9), 2242–2255.
- Monroe, M. C., Plate, R. R., Oxarart, A., Bowers, A., & Chaves, W. A. (2019). Identifying effective climate change education strategies: a systematic review of the research. *Environmental Education Research*, 25(6), 791–812. <https://doi.org/10.1080/13504622.2017.1360842>
- Nawangsih, E. (2003). Studi Mengenai Kontribusi Determinan Intensi terhadap Intensi Perilaku Pro lingkungan pada Mahasiswa Universitas Islam Bandung. 251–256.
- Nggole, S., Tyas, W. P., & Pradoto, W. (2019). The Level of Climate Change Awareness among Citizens of Bitung City, Indonesia. *Jurnal Wilayah Dan Lingkungan*, 7(1), 38. <https://doi.org/10.14710/jwl.7.1.38-51>
- 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. <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=eric&AN=EJ1207326&site=ehost-live>
- Nu'man, T. M., & Noviati, N. P. (2021). Perilaku sadar lingkungan dalam perspektif Theory of Planned Behavior: Analisis terhadap intensi penggunaan kantong dan sedotan plastik pada mahasiswa. *Jurnal Ecopsy*, 8(2), 165. <https://doi.org/10.20527/ecopsy.2021.10.016>
- Nugroho, A. W. (2020). What students know about climate change? a case study of high school students in Samboja, Indonesia. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 487(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/487/1/012001>
- Nurhayati, N., & Wijayanti, R. (2021). *Buku Siswa Biologi untuk SMA/MA Kelas 10*. Bandung: Yrama Widya.
- Ochieng, M., & Koske, J. (2013). The Level of Climate Change Awareness and Perception among Primary School Teachers in Kisumu Municipality, Kenya. *International Journal of Humanities and Social Science*, 3(21), 174–179. [http://www.ijhssnet.com/journals/Vol_3_No_21_\[Special_Issue_December_2013\]/17.pdf](http://www.ijhssnet.com/journals/Vol_3_No_21_[Special_Issue_December_2013]/17.pdf)
- Oh, P. S., & Oh, S. J. (2011). What teachers of science need to know about models: An overview. *International Journal of Science Education*, 33(8), 1109–1130. <https://doi.org/10.1080/09500693.2010.502191>
- Oruonye, E. D. (2011). An assessment of the level of awareness of the effects of climate change among students of tertiary institutions in Jalingo Metropolis, Taraba State Nigeria. *Journal of Geography and Regional Planning*, 4(9), 513–517. <http://www.academicjournals.org/JGRP>

- Osberghaus, D., Finkel, E., & Pohl, M. (2012). Individual Adaptation to Climate Change: The Role of Information and Perceived Risk. *SSRN Electronic Journal*, 10. <https://doi.org/10.2139/ssrn.1674840>
- Owolabi, H. O., Gyimah, E. K., & Amponsah, M. O. (2012). Assessment of junior high school students' awareness of climate change and sustainable development in central region, Ghana. *Educational Research Journal*, 2(September), 308–317.
- Parant, A., Pascual, A., Jugel, M., Kerroume, M., Felonneau, M. L., & Guéguen, N. (2017). Raising Students Awareness to Climate Change: An Illustration With Binding Communication. *Environment and Behavior*, 49(3), 339–353. <https://doi.org/10.1177/0013916516629191>
- Pihkala, P. (2017). Environmental education after sustainability: Hope in the midst of tragedy. *Global Discourse*, 7(1), 109–127. <https://doi.org/10.1080/23269995.2017.1300412>
- Praminingsih, I., Putrawan, I. M., & Suryanda, A. (2021). Pengaruh Kepedulian Lingkungan (Environmental Concern) dan Paradigma Lingkungan Baru (New Environmental Paradigm) terhadap Intensi Perilaku Pro Lingkungan (Behavioral Intention) Siswa. *IJEEM - Indonesian Journal of Environmental Education and Management*, 6(1), 1–15. <https://doi.org/10.21009/ijeem.061.01>
- Prawirohartono, S. (2016). *Konsep dan Penerapan Biologi SMA/MA Kelas X*. Jakarta Timur: Bailmu.
- Rahman, S. M. A., Tasmin, S., Uddin, M. K., Islam, M. T., & Sujauddin, M. (2014). Climate Change Awareness among the High School Students: Case Study from a Climate Vulnerable Country. *International Journal of Built Environment and Sustainability*, 1(1). <https://doi.org/10.11113/ijbes.v1.n1.4>
- Ramdhani, N. (2016). Penyusunan Alat Pengukur Berbasis Theory of Planned Behavior. *Buletin Psikologi*, 19(2), 55–69. <https://doi.org/10.22146/bpsi.11557>
- Rebich, S., & Gautier, C. (2005). Concept mapping to reveal prior knowledge and conceptual change in a Mock Summit course on global climate change. *Journal of Geoscience Education*, 53(4), 355–365. <https://doi.org/10.5408/1089-9995-53.4.355>
- Rosidin Agus, U. (2017). Teachers and Students Knowledge about Global Warming: a Study in Smoke Disaster Area of Indonesia. *International Journal of Environmental and Science Education*, 12(4), 777–786. <https://eric.ed.gov/?id=EJ1144822>
- Rustaman, N. Y., Dirdjosoemarto, S., Yudianto, S. A., Achmad, Y., Subekti, R., Rochintaniawati, D., & K, M. N. (2006). *Strategi Belajar Mengajar Biologi*. Malang: Universitas Negeri Malang.
- Sadi, Ö. (2017). Relational analysis of high school students' cognitive self-regulated learning strategies and conceptions of learning biology. *Eurasia*

- Journal of Mathematics, Science and Technology Education, 13(6), 1701–1722. <https://doi.org/10.12973/eurasia.2017.00693a>
- Sadi, Ö., & Lee, M. H. (2018). Exploring Taiwanese and Turkish high school students' conceptions of learning biology. *Journal of Biological Education*, 52(1), 18–30. <https://doi.org/10.1080/00219266.2017.1285799>
- Safitri, B. A. (2017). Pemahaman Siswa Terhadap Fenomena Perubahan Iklim.
- Safrina, F. N. (2020). Pengaruh Environmental Concern dan Sikap pada Produk Ramah Lingkungan terhadap Intensi Membeli Produk Ramah Lingkungan.
- Saragih, L., Riandi, & Solihat, R. (2021). The implementation of ESD into Biology learning to equip students with ESD competencies of systemic thinking and problem-solving. *Journal of Physics: Conference Series*, 1806(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1806/1/012158>
- Schultz, Lisa, "Memahami Efek Rumah Kaca Menggunakan Model Komputer" (2009). Tesis dan Disertasi Elektronik. 1233.
- Sen, L. T. H., Bond, J., Phuong, L. T. H., Winkel, A., Tran, U. C., & Le, N. Van. (2021). The importance of climate change awareness for the adaptive capacity of ethnic minority farmers in the mountainous areas of Thua Thien Hue province. *Lokal Environment*, 26(2), 239–251. <https://doi.org/10.1080/13549839.2021.1886064>
- Setiadi, R. (2010). Mengarusutamakan Perubahan Iklim dalam Kurikulum Pendidikan Perencanaan Wilayah dan Kota di Indonesia Mengarusutamakan Perubahan Iklim dalam Kurikulum Pendidikan Perencanaan Wilayah dan Kota di Indonesia. Conference: The 9th Annual Seminar of Indonesian Planning School Association (ASPI), Juni. https://www.researchgate.net/publication/324418895_Mengarusutamakan_Perubahan_Iklim_dalam_Kurikulum_Pendidikan_Perencanaan_Wilayah_dan_Kota_di_Indonesia
- Sezen-Barrie, A., Miller-Rushing, A., & Hufnagel, E. (2020). 'It's a gassy world': starting with students' wondering questions to inform climate change education. *Environmental Education Research*, 26(4), 555–576. <https://doi.org/10.1080/13504622.2019.1610158>
- Shen, K. M., Li, T. L., & Lee, M. H. (2018). Learning biology as 'Increase ones' knowledge and understanding': studying Taiwanese high school students' learning strategies in relation to their epistemic views and conceptions of learning in biology. *International Journal of Science Education*, 40(17), 2137–2157. <https://doi.org/10.1080/09500693.2018.1522013>
- Sofiyani, S., Aksa, F. I., & Saiman, S. (2019). An analysis climate change of the curriculum in Indonesia. *Journal of Physics: Conference Series*, 1321(2). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1321/2/022121>
- Spence, A., Poortinga, W., & Pidgeon, N. (2012). The Psychological Distance of Climate Change. *Risk Analysis*, 32(6), 957–972. <https://doi.org/10.1111/j.1539-6924.2011.01695.x>

- Stainforth, D. A., Downing, T. E., Washington, R., Lopez, A., & New, M. (2007). Issues in the interpretation of climate model ensembles to inform decisions. *Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, 365(1857), 2163–2177. <https://doi.org/10.1098/rsta.2007.2073>
- Stevenson, R. B., Nicholls, J., & Whitehouse, H. (2017). What Is Climate Change Education? *Curriculum Perspectives*, 37(1), 67–71. <https://doi.org/10.1007/s41297-017-0015-9>
- Stoltz, T. (2018). Consciousness in Piaget: possibilities of understanding. *Psicologia: Reflexao e Critica*, 31(1). <https://doi.org/10.1186/s41155-018-0110-3>
- Sulistiyawati, S., Mulasari, S. A., & Sukei, T. W. (2018). Assessment of knowledge regarding climate change and health among adolescents in Yogyakarta, Indonesia. *Journal of Environmental and Public Health*, 2018. <https://doi.org/10.1155/2018/9716831>
- Suphachalasai, S., Zhuang, J., Samson, J. N., Boer, R., & Hope, C. (2012). Making Indonesia's growth green and resilient. In *Diagnosing the Indonesian Economy: Toward Inclusive and Green Growth* (Issue 1). <https://doi.org/10.7135/UPO9781843313786.014>
- Suwarto, R. S., Sanjaya, Y., & Solihat, R. (2021). Implementation of education for sustainable development and pupils' sustainability consciousness in Adiwiyata School and ESD-based school. *Journal of Physics: Conference Series*, 1806(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1806/1/012153>
- Taherdoost, H. (2019). What is the best response scale for survey and questionnaire design; Review of different lengths of Rating Scale / Attitude Scale / Likert Scale. *International Journal of Academic Research in Management (IJARM)*, 8(1), 2296–1747. <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-02557308>
- Taherkhani, M., Vitousek, S., Barnard, P. L., Frazer, N., Anderson, T. R., & Fletcher, C. H. (2020). Sea-level rise exponentially increases coastal flood frequency. *Scientific Reports*, 10(1), 1–17. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-62188-4>
- The climate in our hands – Ocean and Cryosphere, a teacher's handbook for primary and secondary school", Office for Climate Education, Paris, 2019.
- Tim Penyusun Viva Pakarindo. (2021). *Belajar Praktis Biologi untuk SMA/MA Kelas X Semester 2*. Klaten: Viva Pakarindo.
- Trott, C. D. (2020). Children's constructive climate change engagement: Empowering awareness, agency, and action. *Environmental Education Research*, 26(4), 532–554. <https://doi.org/10.1080/13504622.2019.1675594>
- Turpyn, J. M. F., & Adiwitya, A. (2021). Raising Awareness of Indonesia's Climate Change Mitigation by Social Media Campaign. *Communicare: Journal of Communication Studies*, 8(1), 51. <https://doi.org/10.37535/101008120214>

- United Nations Environment Programme. (2022). Contributions of Regional Seas Conventions and Action Plans to a Healthy Ocean. <http://www.un.org/Depts/Cartographic/english/htmain.html>
- Vosniadou, S. (2007). Conceptual change and education. *Human Development*, 50(1), 47–54. <https://doi.org/10.1159/000097684>
- Wahyuni, H. I. (2017). Challenges for journalism education in Indonesia. *Pacific Journalism Review*, 23(1), 80–95.
- Walker, S. L., & Mcneal, K. S. (2013). Development and Validation of an Instrumen for Assessing Climate Change Knowledge and Perceptions : The Climate Stewardship Survey (CSS). *International Electronic Journal of Environmental Education*, 3(1), 57–73.
- Watson, J. (t.thn.). *Bending Learning: The Convergence of Online and Face-to-Face Education*. North American Council for Online Learning.
- Widodo, A., & Ramdaningsih, V. (2006). Analisis kegiatan praktikum biologi di SMP dengan menggunakan video. *Metalogika*, 9(2), 146–158.
- Widodo, A., Maria, R. A., & Fitriani, A. (2016). Peranan praktikum riil dan praktikum virtual dalam membangun kreatifitas siswa. *Jurnal Pengajaran MIPA*, 21(1), 92–102.
- Yu, T. K., Lin, F. Y., Kao, K. Y., Chao, C. M., & Yu, T. Y. (2019). An innovative environmental citizen behavior model: Recycling intention as climate change mitigation strategies. *Journal of Environmental Management*, 247(February), 499–508. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2019.06.101>
- Yu, T. Y., & Yu, T. K. (2017). The moderating effects of students' personality traits on pro-environmental behavioral intentions in response to climate change. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 14(12). <https://doi.org/10.3390/ijerph14121472>
- Yu, T. Y., Yu, T. K., & Chao, C. M. (2017). Understanding Taiwanese undergraduate students' pro-environmental behavioral intention towards green products in the fight against climate change. *Journal of Cleaner Production*, 161, 390–402. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.05.115>