Jurnal Mandala Pengabdian Masyarakat
ISSN: 2722-4902 | e-ISSN: 2745-3588
OPEN ACCESS

Peningkatan Pemahaman Pengendalian *Global Warming* Sebagai Upaya Penerapan Konsep Ramah Lingkungan di SMAN 1 Soko

Improving Understanding of Global Warming Control as an Effort to Implement Eco-Friendly Concepts at SMAN 1 Soko

Solikhati Indah Purwaningrum[1]*, Heri Mulyanti[1], Novita Romadhoni[1], Akbar Andis Saputra[1], Sholikhah Risqi Dwi Anggraini[2]

[1] Universitas Bojonegoro, Indonesia
[2] Universitas Jambi, Indonesia

Vol. 6 No. 1, Juni 2025

DOI : 10.35311/jmpm.v6i1.561

Informasi Artikel:
Submitted: 19 April 2025
Accepted: 29 Mei 2025

*Penulis Korespondensi:
Solikhati Indah Purwaningrum
Universitas Bojonegoro, Indonesia
E-mail : sindahpurwaningrum@gmail.com
No. Hp : 0821-8591-0250

Cara Sitasi:
Purwaningrum, S, I., Mulyanti, H., Romadhoni, N., Saputra, A, A., Anggraini, S, R, D. (2025). Peningkatan Pemahaman Pengendalian *Global Warming* Sebagai Upaya Penerapan Konsep Ramah Lingkungan di SMAN 1 Soko . *Jurnal Mandala Pengabdian Masyarakat*. 6(1), 159-166. https://doi.org/10.35311/jmpm.v6i1.561

ABSTRAK

Global warming merupakan suatu fenomena kenaikan rata-rata suhu yang ada di permukaan bumi dalam beberapa tahun terakhir yang akan diperkirakan akan terus berlanjut dan bertahan. Peristiwa nyata dampak dari global warming adalah mencairnya bongkahan es di kutub utara dan kutub selatan yang menyebabkan peningkatan volume air lautan dan adanya gelombang panas yang akan mengganggu pola iklim. Laporan IPCC menyebutkan bahwa aktivitas manusia telah menyebabkan pemanasan global. manusia harus selalu mempertimbangkan akibat yang akan ditimbulkan oleh tindakan mereka terhadap lingkungan. Perlunya dilakukan pendekatan sosial sebagai upaya peningkatan kesadaran terhadap lingkungan hidup. Pendekatan sosial berupa sosialisasi dengan metode pengajaran didaktik mengenai global warming dan upaya pengurangan dan pengendaliannya. sosialisasi yang dilakukan berhasil meningkatkan pengetahuan siswa mengenai upaya pengendalian global warming. Pendampingan lebih lanjut perlu dilakukan kepada siswa SMA Negeri 1 Soko sebagai upaya meningkatkan pemahaman dan membudayakan rasa peduli terhadap lingkungan hidup. Upaya yang dapat dilakukan meliputi aksi demonstrasi pengelolaan sampah atau sosialisasi pembuatan *vertical garden* dan lubang biopori sebagai upaya menambah pemahaman dan membudayakan penerapan konsep ramah lingkungan.

Kata Kunci: Global-Warming; Ramah-Lingkungan; Pengendalian

ABSTRACT

Global warming is a phenomenon of an increase in the average temperature on the earth's surface in recent years which is expected to continue and persist. The real impact of global warming is the melting of ice at the North Pole and South Pole which causes an increase in the volume of ocean water and heat waves which will disrupt climate patterns. The IPCC report states that human activities have caused global warming. Humans must always consider the consequences their actions will have on the environment. There is a need to take a social approach as an effort to increase awareness of the environment. The social approach takes the form of outreach using didactic teaching methods regarding global warming and efforts to reduce and control it. The socialization carried out succeeded in increasing students' knowledge regarding efforts to control global warming. Further assistance needs to be provided to students at SMA Negeri 1 Soko as an effort to increase understanding and cultivate a sense of concern for the environment. Efforts that can be made include waste management demonstrations or socializing the creation of vertical gardens and biopore holes as an effort to increase understanding and cultivate the application of eco-friendly concepts.

Keywords: Global Warming, Eco-Friendly, Controlling

PENDAHULUAN

Global warming merupakan suatu fenomena kenaikan rata-rata suhu yang ada di permukaan bumi dalam beberapa tahun terakhir yang akan diperkirakan akan terus berlanjut dan bertahan (Li *et al.*, 2018). Tanda-tanda global warming telah terasa meliputi hilangnya salju yang menyelimuti gunung-gunung di beberapa daerah yang tersebar di Indonesia, contohnya salju yang ada di puncak gunung Jayawijaya di daerah Papua. Permasalahan global warming tidak ada habisnya bagi seluruh dunia karena seluruh masyarakat dunia merasakan dampaknya (Pebriantika *et al.*, 2020).

Jurnal Mandala Pengabdian Masyarakat is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

Global warming menjadi pusat perhatian di seluruh dunia, hal tersebut karena sangat mempengaruhi kelangsungan hidup makhluk hidup di muka bumi (Saptutyningsih *et al.*, 2020). Jika peristiwa ini tidak lekas diselesaikan maka akan berdampak sangat buruk.

Peristiwa nyata dampak dari global warming adalah mencairnya bongkahan es di kutub utara dan kutub selatan yang menyebabkan peningkatan volume air lautan dan adanya gelombang panas yang akan mengganggu pola iklim (Gusviga *et al.*, 2021). Jika hal tersebut terjadi terus menerus, maka akan menyebabkan badai dahsyat dan kehancuran banguan diberbagai wilayah. Ancaman seperti tsunami, angin topan, hujan lebat dan berubahan musim seperti kekeringan dan banjir menjadi semakin sering terjadi dan menyebabkan kepunahan spesies, rusaknya ekosistem, berkurangnya air bersih, bahkan terjangkit penyakit demam berdarah atau malaria (Setiawan *et al.*, 2017 ; Zhang *et al.*, 2020). Menurut penelitian, penyakit malaria diakibatkan adanya efek global warming yang ada di permukaan bumi dan gas rumah kaca yang mulai meningkat (Indika *et al.*, 2020).

Emisi dalam gas rumah kaca memberikan efek pada molekul atmosfer yang akan bertindak menyerupai gas rumah kaca. Rumah kaca memberikan efek alami untuk melindungi suhu di permukaan bumi sekitar 30°C dalam setiap tahun, jika tidak ada gas rumah kaca maka dapat dipastikan bahwa tidak akan ada kehidupan di muka bumi (Setyono *et al*., 2018).

Hal tersebut dikarenakan suhu planet bumi semakin dingin. Berdasarkan penelitian terdahulu, didapatkan bahwa iklim global sejak 2001 menunjukkan bumi sudah mengalami global warming yaitu 3°C pada masa pra-industri, yang akan mendorong peningkatan jumlah gas rumah kaca menjadi 430 ppm CO2 (Hu *et al.*, 2022). Radiasi matahari dan mengubah kelimpahan aerosol dan gas rumah kaca dari permukaan bumi berpengaruh terhadap keseimbangan sistem iklim (IPCC, 2018).

Laporan IPCC tahun 2007 menyebutkan bahwa aktivitas manusia telah menyebabkan pemanasan sejak tahun 1750. Hal tersebut karena manusia mempunyai hubungan timbal balik dengan lingkungannya, aktivitas manusia dapat mempengaruhi lingkungannya dan sebaliknya manusia juga dipengaruhi oleh lingkungannya. Oleh karena itu, manusia harus selalu mempertimbangkan akibat yang akan ditimbulkan oleh tindakan mereka terhadap lingkungan.

Dengan memikirkan akibat dari tindakan mereka dalam jangka panjang, manusia dapat meminimalkan bencana yang dapat memicu kerusakan lingkungan secara non-alam atau akibat dari perbuatan dan tindakan manusia sendiri. Akibatnya, dampak yang ditimbulkan akan kembali kepada manusia (Sava *et al.*, 2023).

Sekolah Menengah Atas (SMA) merupakan tingkat pendidikan dasar generasi muda penerus bangsa yang dapat diarahkan sedari dini untuk kesadaran dalam pengendalian pencemaran lingkungan. SMA 1 Soko memiliki target menjadi sekolah adiwiyata.

Dengan target tersebut memberikan tuntutan kepada warga sekolah termasuk siswa untuk berpartisipasi dalam menjaga lingkungan hidup agar tercipta lingkungan sekolah yang ramah lingkungan. Berdasarkan survey awal yang dilakukan belum pernah diberikan sosialiasi terkait dengan upaya pengendalian pencemaran lingkungan salah satunya global warming di SMA 1 Soko. Padahal, permasalahan global warming saat ini merupakan permasalahan global yang berdampak luas bagi kehidupan.

Program pendampingan berupa pendekatan sosialiasi sebagai upaya memicu dan meningkatkan pemahaman dan kesadaran kepada generasi muda untuk memikirkan akibat dari tindakan mereka dalam jangka panjang.

Setiap tindakan manusia dapat meminimalkan bencana yang dapat memicu kerusakan lingkungan secara non-alam atau akibat dari perbuatan dan tindakan manusia sendiri. Akibatnya, dampak yang ditimbulkan akan kembali kepada manusia.

METODE

Sosialisasi ini dilaksanakan pada Jum'at, 6 Desember 2024 bertempat di SMA Negeri 1 Soko Kabupaten Tuban. Partisipan ataupun sasaran kegiatan yang dilaksanakan ini adalah

siswa-siswi SMAN 1 Soko kelas XII yang belum memahami terkait pengendalian global warming. Metode pelaksanaan kegiatan pengabdian dilakukan dengan diskusi interaktif dan sosialisasi.

Program pengabdian kepada masyarakat yang dilakukan dalam bentuk sosialisasi dengan metode pengajaran didaktik. Metode pengajaran didaktif merupakan metode memberikan informasi, ceramah atau penjelasan untuk mengajarkan pengetahuan dan keterampilan. Metode ini memberikan kesempatan kepada mitra sasaran yaitu siswa-siswi SMA Negeri 1 Soko Kabupaten Tuban memahami materi terkait dengan upaya pengendalian global warming dan regulasi pengendalian pencemaran lingkungan.

Peningkatan pemahaman siswa tentang pengendalian global warming dan regulasi pengendalian pencemaran lingkungan memberikan peluang yang besar sebagai upaya penerapan konsep ramah lingkungan dalam kehidupan sehari-hari.

Tahapan kegiatan sosialisasi upaya pengendalian terjadinya global warming sebagai peluang penerapan konsep ramah lingkungan di SMAN 1 Soko Kabupaten Tuban dimulai dari observasi/kunjungan lapangan ke lokasi mitra sasaran dan dilakukan penandatanganan kontrak kemitraan, selanjutnya dilakukan diskusi terkait permasalahan yang dihadapi mitra sasaran dalam pengelolaan lingkungan hidup yaitu upaya menanamkan rasa perduli terhadap lingkungan hidup kepada siswa-siswi sehingga akan menambah wawasan dan informasi mitra mengenai upaya pengendalian global warming sebagai rasa perduli terhadap lingkungan hidup.

Kegiatan ini dengan melakukan pengajaran dan diskusi terarah dengan topik definisi global warming dan sumber-sumber pencemaran lingkungan yang menyebabkan global warming. Topik ini dipilih agar terjadi peningkatan pengetahuan siswa-siswi terhadap pengertian dan sumber pencemaran lingkungan khususnya yang menyebabkan global warming, meliputi sumber alami maupun antropogenik yang berpotensi terjadi di lingkungan sekitar.

Selain itu, juga diberikan pengarahan dan pemahaman tentang regulasi (peraturan) terkait pencemaran lingkungan di Indonesia meliputi upaya pengendalian, dan pemantauan, dampak global warming terhadap kesehatan lingkungan dan upaya yang dapat dilakukan dalam rangka pencegahan global warming.

Diharapkan siswa-siswi dapat meningkatkan pengetahuan dan pemahamannya terkait regulasi, dampak dan upaya pencegahan isu global warming. Dengan begitu, hasil akhirnya akan meningkatkan kesadaran dalam menerapankan konsep ramah lingkungan. Tahap terakhir adalah melakukan kuis kepada siswa-siswi dengan tujuan ingin mengetahui sejauhmana pemahaman dan pengetahuan pemahaman tentang sosialisasi yang telah diberikan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sebelum dilaksanakan kegiatan pengabdian kepada masyarakat siswa-siswi SMA Negeri 1 Soko Kabupaten Tuban tidak mengetahui definisi, regulasi, kebijakan, sumber, dampak dan upaya pencegahan serta pengendalian dari fenomena global warming. Hal tersebut dikarenakan belum ada kegiatan sosialisasi yang dilakukan dengan topik pembahasan terkait dengan pengendalian global warming sebagai upaya penerapan konsep ramah lingkungan.

Topik sosialisasi ini menitikberatkan kepada siswa untuk memahami dan menanamkan sejak dini kesadaran lingkungan hidup dengan mulai melakukan kegiatan melestarikan lingkungan hidup seperti mengurangi potensi terjadinya pencemaran lingkungan khususnya global warming. Hal tersebut dikarenakan menurut IPCC 90% gas rumah kaca yang menyebabkan global warming dihasilkan dari aktivitas manusia.

Pengabdian kepada masyarakat dilaksanakan selama 1 hari meliputi kegiatan sosialisasi, dan demonstrasi alat pemantauan kualitas udara sebagai salah satu upaya pemantauan dan pengendalian kualitas udara yang merupakan salah satu penyebab terjadinya global warming. Kegiatan ini melibatkan 37 siswa dari kelas XII.

Pengabdian ini dimaksud untuk meningkatkan pemahaman siswa tentang regulasi, kebijakan terkait dengan pengendalian dan pemantauan pencemaran

lingkungan serta penerapan konsep ramah lingkungan. Selain itu, meningkatkan pemahaman jenis, sumber, dampak terhadap lingkungan dan kesehatan serta upaya pencegahan global warming. Siswa SMA Negeri 1 Soko sangat antusias dan pro-aktif selama kegiatan berlangsung. Pengetahuan yang disajikan dalam sosialisasi merupakan hal yang baru dan menarik bagi siswa, karena belum ada sosialisasi yang mengangkat terma tersebut yang dilaksanakan di SMA Negeri 1 Soko.

Kegiatan ini menitikberatkan kepada siswa-siswi untuk memahami dan menanamkan sejak dini kesadaran lingkungan hidup dengan mulai melakukan kegiatan melestarikan lingkungan hidup seperti mengurangi potensi terjadinya pencemaran lingkungan khususnya global warming. Hal tersebut dikarenakan menurut IPCC 90% gas rumah kaca yang menyebabkan global warming dihasilkan dari aktivitas manusia.

Peranan manusia sangat besar dalam upaya melestarikan lingkungan dan menekan terjadinya pencemaran lingkungan. Konsep ramah lingkungan merupakan pola atau cara hidup, atau tindakan yang memiliki dampak sangat minimum terhadap lingkungan dengan tujuan menjaga dan melestarikan lingkungan untuk generasi yang akan datang. Pengelolaan sampah dapat menekan 3,3% penyumbang gas rumah kaca yang menyebabkan global warming, limbah peternakan dan pertanian masing-masing berkontribusi sebesar 18% dan 10% penyumbang GRK, dan sektor transportasi menyumbang polusi udara sebesar 60% (Sudarman, 2010 ; Suryani & Winata, 2022 ; Suadnyani *et al*, 2023).

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini menjadikan siswa SMA Negeri 1 Soko Kabupaten Tuban memiliki peningkatan wawasan mengenai upaya pencegahan pencemaran lingkungan sebagai rasa perduli terhadap lingkungan hidup dan mencegah terjadinya isu global warming. Peningkatan wawasan tersebut tidak hanya dengan diskusi interaktif dan sosialiasi, namun juga siswa-siswi melakukan demonstrasi penggunaan alat pemantauan kualitas udara.

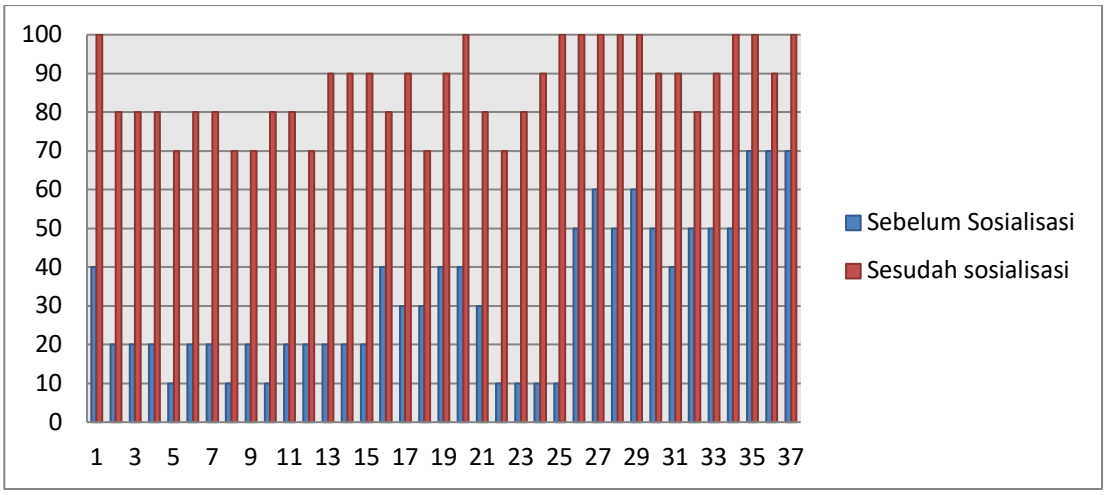
Demonstrasi alat tersebut dimaksudkan untuk memberikan pengetahuan kepada siswa-siswi bahwa kualitas udara dapat dilakukan pemantauan secara berkala maupun real-time diberbagai lokasi. Dengan adanya pemantauan kualitas udara maka dapat mengurangi potensi terjadinya global warming. Peningkatan wawasan pada siswa-siswi tersebut akan berdampak pada pola hidup siswa-siswi dalam menerapkan konsep ramah lingkungan di kehidupan sehari-hari.

Penggunaan alat peraga yang interaktif dapat meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep pemanasan global dan efek rumah kaca, karena alat peraga dapat menggambarkan fenomena tersebut dalam skala kecil yang lebih mudah dipahami (Astuti, 2020; Yusra, 2021).

Gambar 1. Diskusi Interaktif dan Sosialisasi Pengendalian Global Warming

Gambar 2. Demonstrasi Penggunaan Alat Pemantauan Kualitas Udara

Berdasarkan hasil kuis yang diajukan didapatkan gambaran sejauhmana pemahaman siswa-siswi SMA Negeri 1 Soko Kabupaten Tuban terhadap sosialisasi pengendalian global warming sebagai upaya penerapan konsep ramah lingkungan. Pengetahuan dan pemahaman mitra terjadi peningkatan setelah dilaksanakan pengabdian kepada masyarakat melalui sosialisasi. Hasil kegiatan pengabdian menunjukkan bahwa metode pengajaran yang menggabungkan eksperimen langsung dengan penggunaan alat peraga memberikan dampak positif dalam meningkatkan pemahaman siswa terhadap isu lingkungan seperti efek rumah kaca. Kegiatan ini tidak hanya berhasil memberikan pemahaman konsep pemanasan global, tetapi juga diharapkan dapat meningkatkan kepedulian siswa terhadap lingkungan (Marpaung, *et al.,* 2024).



Gambar 3. Hasil Kuis Sosialisasi Pengendalian Global Warming Sebagai Upaya Penerapan Konsep Ramah Lingkungan

Rencana tindak lanjut setelah sosialisasi pengendalian global warming sebagai upaya penerapan konsep ramah lingkungan kepada siswa SMA Negeri 1 Soko Kabupaten Tuban adalah melakukan pendampingan kepada mitra untuk meningkatkan pemahaman dan membudayakan rasa peduli terhadap lingkungan hidup sehingga mampu menjalankan konsep ramah lingkungan.

Salah satunya dengan melaksanakan aksi demonstrasi pengelolaan sampah atau sosialisasi pembuatan vertical garden dan lubang biopori sebagai upaya menambah pemahaman dan membudayakan penerapan konsep ramah lingkungan.

Pengelolaan sampah merupakan kegiatan yang dapat dilakukan secara sistematis, menyeluruh, dan berkelanjutan dalam mengurangi, menangani, dan mengelola

sampah. Pengelolaan sampah bertujuan untuk mengurani dampak sampah terhadap lingkungan, kesehatan dan estetika, menghemat sumber daya alam, mengurangi jumlah pencemaran udara akibat aktivitas pembakaran sampah, dan mengurangi jumlah sampah yang ditimbun di TPA. Pengelolaan sampah menggunakan prinsip 3R yaitu *reuse* (menggunakan kembali barang bekas yang masih bisa digunakan), *reduce* (mengurangi sampah), dan *recycle* (mendaur ulang sampah agar dapat dimanfaatkan kembali) (Dwiyanto, 2011). Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan (Astria & Putri, 2018) bahwa upaya yang dapat dilakukan siswa di SMA dalam mengurangi pemanasan global yaitu membuang sampah pada tempatnya, dan membuat terobosan atau inovasi-inovasi baru yang membangun sehingga membuat barang bekas seperti plastik bekas air mineral dan plastik-plastik lainnya menjadi sesuatu barang yang berguna dan dapat dipakai dalam kehidupan sehari-hari.

Penghijauan memiliki beberapa keuntungan meliputi menghasilkan oksigen yang sangat penting untuk pernapasan makhluk hidup, dan berfungsi sebagai pengatur lingkungan, karena vegetasi akan menciptakan iklim setempat yang sejuk dan nyaman. Selain itu, melalui proses fotosintesis, tanaman dapat mengubah karbon dioksida menjadi oksigen, yang sangat penting bagi manusia untuk pernapasan. Tumbuhan mampu menyerap polutan pencemar udara salah satunya GRK, sehingga berpotensi mengurangi *global warming* (pemanasan global).

Penanaman pohon tersebut meliputi tanaman pohon peneduh seperti pohon matoa, pohon mahoni, pohon trembesi, dan lain-lain. Menurut Blanc (2008), taman vertikal atau juga dikenal sebagai taman hijau vertikal merupakan tanaman yang disusun secara tegak untuk mengimbangi lingkungan dan mampu menciptakan iklim mikro tertentu di sekitarnya. *Vertical garden* adalah ide bagus untuk membuat lingkungan tampak alami. Kota-kota besar seperti Jakarta dan Bandung, yang memiliki lahan terbuka yang sempit dan banyak industri dan transportasi biasanya menggunakan teknologi tersebut.

Monica E. Kuhn dan Brad Bass (1999) dalam (Ghoustanjiwani A.P et al., 2011) menyatakan bahwa taman vertikal atau *vertical garden* memiliki beberapa manfaat untuk lingkungan, yaitu: meningkatkan kualitas udara, menyaring partikel kotor dan pergerakan debu sehingga tidak memasuki ruang bangunan, dan mampu menyerap GRK.

Biopori atau lubang resapan biopori (LRB) merupakan suatu bentuk rekayasa teknologi tepat guna dan ramah lingkungan yang digunakan untuk mengelola lingkungan hidup seperti pengendalian banjir (Brata & Nelistya, 2008; Rianawati & Sagala, 2014), mencegah erosi dan tanah longsor (Purnami, 2016), dan membantu dalam mengurangi GRK yang disebabkan oleh pembakaran sampah organik (Hutabarat, 2017).

Tumpukan sampah organik tidak dibakar untuk memusnahkannya, namun dapat dimanfaatkan sebagai bahan utama dalam pembuatan biopori. Sampah organik dimanfaatkan sebagai sumber energi bagi organisme didalam tanah, sehingga dapat meningkatkan potensi cadangan air bersih, penyuburan tanah dan mengubah sampah organik menjadi kompos (Hutabarat, 2017).

Sebagai anggota masyarakat yang sangat peduli terhadap alam sekitar, kegiatan penghijauan, dan pengelolaan sampah merupakan salah satu cara pengendalian global warming sebagai upaya penerapan konsep ramah lingkungan. Kegiatan penghijauan dapat dilakukan diberbagai tempat dan waktu. Upaya tersebut dapat menjadikan siswa SMAN 1 Soko Kabupaten Tuban sebagai pelaku penggerak aksi penerapan konsep ramah lingkungan.

KESIMPULAN

Kegiatan diskusi interaktif (sosialisasi) sebagai upaya peningakatan pemahaman pengendalian per telah meningkatkan pemahaman siswa Sekolah Menengah Atas (SMA) Negeri 1 Soko Kabupaten Tuban tentang upaya pengendalian global warming. Selanjutnya masih diperlukan pendampingan terhadap siswa untuk meningkatkan pemahaman dan membudayakan rasa peduli terhadap lingkungan hidup. Harapannya, penanaman rasa perduli terhadap lingkungan hidup dapat meminimalisir terjadinya global warming di massa yang akan datang dan siswa SMAN 1 Soko Kabupaten Tuban dapat dijadikan acuan dalam melestarikan lingkungan hidup.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Rektor Universitas Bojonegoro yang telah memberikan Program Hibah Internal LPPM. Selanjutnya, terima kasih kepada Dekan Fakultas SAINTEK Universitas Bojonegoro atas arahan dan binaannya selama proses kegiatan ini berlangsung. Demikian juga terima kasih kepada ketua LPPM Universitas Bojonegoro dan Kepala Sekolah SMA Negeri 1 Soko Kabupaten Tuban yang telah memfasilitasi kegiatan pengabdian ini sampai dengan selesai.

DAFTAR PUSTAKA

Astria, I. and Kusuma Putri, M. (2018) 'Peran siswa pada program adiwiyata dalam mengurangi pemanasan global', *Jurnal Peran Siswa Pada Program Adiwiyata Dalam Mengurangi Pemanasan Global Di SMA*, 3(2), p. p-issn.

Astuti, L. (2020). Penggunaan alat peraga dalam pembelajaran fisika. Jurnal Pembelajaran Fisika, 8(1), 50–57.

Blanc, Patrick. (2008). The Vertical Gardens : From Nature to The City. New York: Micheal Lafon Publishing.

Brata, K. R., & Nelistya, A. (2008). Lubang resapan biopori. Niaga Swadaya.

Dwiyanto, B.M. (2011) 'Model Peningkatan Partisipasi Masyarakat Dan Penguatan Sinergi Dalam Pengelolaan Sampah Perkotaan *', *Jurnal Ekonomi Pembangunan: Kajian Masalah Ekonomi dan Pembangunan*, 12(2), p. 239. Available at: https://doi.org/10.23917/jep.v12i2.196.

Ghoustanjiwani A.P, Rio Kusmara, & Wahyu Yanuar. (2011). Teknologi Vertical Garden : Sustainable Design atau Hanya Sebuah Trend dalam Urban Life Style. Vol.2. (Life Style and Architecture), 580. http://atmajayarchitecture.wordpress.com/

Gusviga, B.H. *et al.* (2021) 'Occurrence and Prediction of Coral Bleaching Based on Ocean Surface Temperature Anomalies and Global Warming in Indonesian Waters', *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 750(1). Available at: https://doi.org/10.1088/1755-1315/750/1/012032.

Hariyanti, M., Tohawi, A. dan Purnomo, M. (2022). Strategi Penanggu langan Pemanasan Global Terhadap Dampak Laju Perekonomian Dalam Pandangan Islam. Jurnal Dinamika Ekonomi Syariah. 9(2), 168-183.

Hu, Y. *et al.* (2022) 'Research progress and prospects of ecosystem carbon sequestration under climate change (1992–2022)', *Ecological Indicators*, 145(July), p. 109656. Available at: https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2022.109656.

Hutabarat, L.E. (2017). Pengaruh Lubang Biopori terhadap Peningkatan Koefisien Permeabilitas Lapangan pada Tanah Lempung di Kampus UKI Cawang. Laporan Peneitian, 1-36.

Indika, P. M., Hermon, D., Dewata, I., Barlian, E., dan Iswandi., (2020). Malaria Spatial Pattern as an Outbreak Mitigation Effort in South Bengkulu Regency. 20(2), 214-218

IPCC. (2021). Summary for policymakers, in: V. Masson-Delmotte, et al. (Ed.), Climate Change 2021: the Physical Science Basis Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Inggris, Cambridge University Press

Li, H. *et al.* (2018) 'Future precipitation changes over China under 1.5 °C and 2.0 °C global warming targets by using CORDEX regional climate models', *Science of the Total Environment*, 640–641, pp. 543–554. Available at: https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.05.324.

Marpaung, M.A., Pratama, R.A. and Putri, R.L. (2024) 'Peningkatan Pemahaman Efek Rumah Kaca melalui Pembelajaran Penggunaan Alat Peraga Sensor Suhu di SDN Langkob Cikundul', 4, pp. 8–13. Available at: https://doi.org/10.21009/jpmsa.v4i2.49447.

Pebriantika, R. *et al.* (2020) 'Leadership in green school practices: A case study of the principal's roles towards reducing global warming risk in Lampung, Indonesia', *Journal of Physics: Conference*

Series, 1572(1). Available at: https://doi.org/10.1088/1742-6596/1572/1/012042.

Purnami, W. (2016). Lubang Resapan Biopori (Lrb): Alternatif Teknologi Sederhana Panen Hujan Dalam Rangka Pelestarian Air. Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan Missio, 8(2), 227-232.

Rianawati, E., & Sagala, S. (2014). Communal based flood mitigation measures in Bandung city. Bandung: Resilience Development Initiative.

Saptutyningsih, E., Diswandi, D. and Jaung, W. (2020) 'Does social capital matter in climate change adaptation? A lesson from agricultural sector in Yogyakarta, Indonesia', *Land Use Policy*, 95(August 2019), p. 104189. Available at: https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2019.104189.

Sava, I.B., Alfianah, S.R. and Sadewo, F.X.S. (2023) 'Upaya Masyarakat Dalam Penanggulangan Polusi Udara Pg Meritjan Kota Kediri', *Jurnal Pendidikan …*, 5, pp. 30–38.

Setiawan, F. *et al.* (2017) 'Pemutihan Karang Akibat Pemanasan Global Tahun 2016 Terhadap Ekosistem Terumbu Karang : Studi Kasus Di Twp Gili Matra (Gili Air , Gili Meno Dan Gili Trawangan) Provinsi Ntb Abstrak Pemutihan karang merupakan respon yang biasa terjadi terhadap karang scl'.

Suadnyani, D.P.N., Muliana, I.G.N.A., Sumertayasa, K., & Dwipayana, A.D. (2023). Adaptasi Perubahan Iklim Global Terhadap Dampak Perubahan Iklim Transportasi Darat Melalui Pendekatan Mitigasi. Berkala FSTPT, Vo. 1(3), 687-696.

Sudarman (2010) 'Minimizing the Carrying Capacity of Waste Against Global Warming', *Profesional*, 8(1), pp. 51–59.

Setyono, P., Dan, S., dan Himawan, W. (2018). Effects of Greenhouse Gases and Global Warming on Environment and Climatic Conditions of Boyolali, Central Java Indonesia. Journal of Climatology and Weather Forecasting. Vol. 6, 1-7.

Sudarman. (2010). Meminimalkan Daya Dukung Sampah Terhadap Pemanasan Global. Jurnal Profesional, Vol. 8(1), 51-59.

Suryani, M. and Winata, S. (2022) 'Peternakan Sapi Vertikal Berkelanjutan', *Jurnal Sains, Teknologi, Urban, Perancangan, Arsitektur (Stupa)*, 3(2), p. 2399. Available at: https://doi.org/10.24912/stupa.v3i2.12465.

Yusra, H. (2021). Edukasi lingkungan di sekolah dasar. Jurnal Edukasi Lingkungan, 9(3), 30–36.

Zhang, Y. *et al.* (2020) 'Health and economic impacts of air pollution induced by weather extremes over the continental U.S.', *Environment International*, 143(July), p. 105921. Available at: https://doi.org/10.1016/j.envint.2020.105921.