



Pengenalan Perubahan Iklim Secara Sederhana Kepada Pelajar Sekolah Menengah Pertama

Heri Mulyanti^{1*}

¹Universitas Bojonegoro, Bojonegoro, Indonesia

RIWAYAT ARTIKEL

Diterima:

15-12-2025

Disetujui:

28-12-2025

Dipublikasi:

22-01-2026

Kata Kunci:

*Banjir dan Kekeringan;
Pertanian; Analogi
Perubahan Iklim*

ABSTRAK

Perubahan iklim merupakan tantangan global yang dampaknya semakin dirasakan hingga tingkat lokal, namun pemahaman mengenai isu ini masih terbatas, khususnya di kalangan pelajar sekolah menengah pertama. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan meningkatkan pemahaman dan kesadaran siswa terhadap perubahan iklim melalui pendekatan edukatif yang menggunakan bahasa sederhana dan analogi kontekstual. Sasaran kegiatan adalah 40 siswa MTs Muhammadiyah Banjaranyar, Kecamatan Baureno, Kabupaten Bojonegoro. Metode yang digunakan bersifat partisipatif, meliputi sosialisasi menggunakan media video edukatif dari BMKG, penyampaian materi visual sederhana, serta diskusi dan tanya jawab interaktif yang dikaitkan dengan pengalaman sehari-hari siswa. Evaluasi dilakukan melalui pertanyaan umpan balik sebelum dan sesudah kegiatan untuk mengukur perubahan pemahaman peserta. Hasil kegiatan menunjukkan peningkatan pemahaman siswa terhadap konsep dasar perubahan iklim, penyebab, dan dampaknya, terutama terkait pemanasan global, ketidakpastian musim, serta perubahan suhu yang semakin dirasakan. Pendekatan analogi dengan istilah “biasanya” dan “tidak seperti biasanya” terbukti efektif dalam membantu siswa memahami konsep perubahan iklim secara lebih konkret. Kegiatan ini menunjukkan bahwa pendidikan perubahan iklim dengan pendekatan sederhana dan kontekstual dapat menjadi langkah awal yang efektif dalam membangun literasi iklim dan mendorong kesadaran generasi muda terhadap pentingnya aksi adaptasi dan mitigasi perubahan iklim.

PENDAHULUAN

Perubahan iklim merupakan salah satu tantangan global paling mendesak pada abad ke-21. Dampak perubahan iklim dirasakan secara langsung maupun tidak langsung pada sistem alam serta kehidupan sosial-ekonomi masyarakat. Bukti ilmiah menunjukkan bahwa peningkatan suhu global telah memperkuat kejadian cuaca ekstrem, mengubah pola curah hujan, serta meningkatkan frekuensi banjir dan kekeringan, khususnya di wilayah tropis dan monsun (Abbass et al., 2022; Aminah et al., 2024; Byers et al., 2020; Mulyanti et al., 2023). Perubahan tersebut berdampak luas pada sektor-sektor penting seperti pertanian, sumber daya air, kesehatan, dan tingkat kemiskinan. Meskipun pemanasan global bersifat universal, dampak perubahan iklim bersifat spesifik secara spasial dan dirasakan secara lokal sesuai dengan karakteristik wilayah (Yulandari et al., 2022).



Namun demikian, tingkat pemahaman publik terhadap perubahan iklim masih relatif terbatas, terutama ketika informasi ilmiah disampaikan dengan istilah teknis dan bahasa yang sulit dipahami. Kondisi ini menyebabkan kesenjangan antara pengetahuan ilmiah dan pemahaman masyarakat, sehingga respons adaptasi dan mitigasi sering kali belum optimal. Oleh karena itu, pendidikan perubahan iklim menjadi sangat penting sebagai sarana untuk meningkatkan literasi iklim dan kesadaran masyarakat. Pendidikan perubahan iklim juga dapat diposisikan sebagai bagian dari strategi adaptasi dan mitigasi yang berkelanjutan (Borde et al., 2024).

Pelajar di MTs Muhammadiyah Banjarmasin, Kecamatan Baureno, Kabupaten Bojonegoro merupakan kelompok masyarakat pada usia remaja dengan kisaran usia 12–15 tahun. Dua puluh tahun mendatang, kelompok ini akan memasuki usia dewasa produktif, yaitu sekitar 31–35 tahun, yang memiliki peran penting dalam pengambilan keputusan sosial, ekonomi, dan lingkungan. Meskipun para pelajar telah memperoleh mata pelajaran ilmu alam secara umum, informasi mengenai perubahan iklim masih belum disampaikan secara komprehensif dan kontekstual. Akibatnya, pemahaman mengenai dampak nyata perubahan iklim dalam kehidupan sehari-hari, serta strategi adaptasi dan mitigasi yang dapat dilakukan secara sederhana, masih terbatas.

Siswa sekolah menengah pertama merupakan kelompok sasaran yang strategis dalam pendidikan perubahan iklim karena telah memiliki kemampuan berpikir rasional serta memahami hubungan sebab-akibat baik secara konkret maupun abstrak. Selain itu, ikatan sosial yang kuat dengan teman sebaya memungkinkan terbentuknya proses belajar kolektif. Pendidikan pada jenjang ini tidak hanya berperan dalam meningkatkan literasi iklim, tetapi juga dalam membentuk sikap, nilai, dan potensi perubahan perilaku jangka panjang (Nusche et al., 2024). Meskipun demikian, perubahan iklim masih sering diajarkan sebagai topik yang bersifat teoretis dengan istilah yang kurang kontekstual (Stevenson et al., 2017). Kondisi tersebut menunjukkan perlunya pendekatan pembelajaran yang mengintegrasikan pengetahuan, kesadaran, dan keterlibatan langsung siswa.

Program pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk meningkatkan pemahaman dan kesadaran tentang perubahan iklim di kalangan siswa sekolah menengah pertama melalui penyampaian materi dengan bahasa sederhana dan analogi kontekstual. Program ini memanfaatkan presentasi visual, diskusi interaktif, serta umpan balik reflektif untuk membantu siswa mengaitkan konsep perubahan iklim dengan pengalaman sehari-hari. Pendekatan ini sejalan dengan teori pembelajaran berbasis pengalaman yang menekankan proses belajar melalui pengalaman langsung dan refleksi. Program ini diharapkan mampu menumbuhkan rasa tanggung jawab dan kepedulian terhadap lingkungan, serta mendukung upaya mitigasi dan adaptasi perubahan iklim melalui penguatan peran generasi muda di tingkat lokal.

METODE

Kegiatan pemberdayaan masyarakat ini menggunakan metode edukatif dan partisipatif yang mengombinasikan sosialisasi, diskusi, dan tanya jawab interaktif dengan memanfaatkan analogi sehari-hari yang berkaitan dengan perubahan iklim di lingkungan sekitar. Pendekatan ini dipilih untuk mendorong keterlibatan aktif siswa sekolah menengah pertama dalam proses pembelajaran perubahan iklim, baik secara kognitif maupun praktis.

Kegiatan dilaksanakan dalam bentuk tatap muka di kelas dan disusun dalam satu rangkaian yang terdiri atas tiga tahap utama, yaitu persiapan, pelaksanaan, dan evaluasi. Pada tahap persiapan, tim pengabdian menyusun materi presentasi dalam bentuk slide Microsoft PowerPoint yang memuat konsep dasar perubahan iklim, penyebab, dampak, serta contoh tindakan sederhana adaptasi dan mitigasi yang relevan dengan kehidupan sehari-hari siswa.

Tahap pelaksanaan dilakukan melalui sosialisasi dengan pemutaran video edukatif perubahan iklim yang dirilis oleh Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG),

dilanjutkan dengan penyampaian materi secara interaktif, diskusi kelas, serta tanya jawab. Pada sesi ini, peserta diajak untuk berbagi pengalaman, mengidentifikasi permasalahan lingkungan di sekitar mereka, dan mendiskusikan solusi sederhana yang dapat diterapkan di lingkungan sekolah maupun rumah.

Evaluasi kegiatan dilakukan untuk menilai tingkat pemahaman dan respons siswa terhadap materi yang diberikan. Metode evaluasi menggunakan pertanyaan umpan balik (feedback questions) yang diberikan setelah kegiatan, meliputi pemahaman siswa mengenai penyebab perubahan iklim, keberadaan perubahan iklim, serta dampaknya terhadap ketidakpastian musim. Hasil evaluasi digunakan sebagai bahan refleksi dan perbaikan program di masa mendatang.

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan pada Juni 2023 di MTs Muhammadiyah Banjaranyar, Kecamatan Baureno, Kabupaten Bojonegoro, Provinsi Jawa Timur, dengan melibatkan 40 siswa yang didampingi oleh guru.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Sosialisasi Perubahan Iklim

Gambar 1 menunjukkan transkrip video singkat yang dirilis secara resmi oleh BMKG sebagai media edukasi bagi masyarakat di Indonesia.

1. Perubahan iklim secara sederhana diartikan sebagai perubahan signifikan dari unsur iklim.
2. Di antara parameternya adalah suhu udara dan curah hujan dalam periode waktu dasawarsa hingga jutaan tahun.
3. Perubahan iklim terjadi diawali dengan adanya pemanasan global yaitu kondisi di mana terjadi peningkatan konsentrasi gas rumah kaca yang di antaranya terdiri dari karbondioksida, metana, nitrogen, dan sebagainya sehingga membuat konsentrasi gas rumah kaca di atmosfer semakin meningkat.
4. Peningkatan gas rumah kaca ini utamanya berasal dari proses industrialisasi, pembakaran bahan bakar fosil dari kendaraan bermotor, penggundulan hutan dan perubahan tata guna lahan, kegiatan pertanian dan peternakan, penggunaan chlorofluorocarbon (CFC) untuk lemari es dan pendingin ruangan, penggunaan aerosol seperti pengharum ruangan, deodorant, anti nyamuk, obat serangga, cat, pembersih perabotan, dan lain sebagainya.
5. Di antara bukti perubahan iklim adalah kenaikan tinggi muka laut hingga wilayah pantai berkurang, meningkatnya suhu di beberapa daerah, meningkatnya kejadian hujan ekstrem hingga menyebabkan banjir dan tanah longsor, meningkatnya penyebaran wabah penyakit, timbulnya berbagai hama penyakit tanaman, kekeringan yang panjang, mencairnya es di kutub, dan masih banyak lagi.
6. Dampaknya sangat membahayakan bukan?
7. Supaya dampak perubahan iklim tidak terus terjadi, kita bisa melakukan tindakan pencegahan mulai dari diri sendiri.
Pertama, mulailah beralih dari penggunaan kendaraan bermotor pribadi menjadi kendaran umum, bersepeda, atau berjalan kaki.
Kedua, kurangi penggunaan plastik, bisa dimulai dari membawa tas belanja sendiri dan membawa botol minum sendiri.
Ketiga, menghemat penggunaan energi listrik di rumah misalnya dengan mematikan alat elektronik saat tidak dibutuhkan.
Keempat, hindari membakar sampah serta membuang sampah pada tempatnya dengan dilipah sesuai jenisnya.
Kelima, kurangi pemakaian gas aerosol yang banyak terdapat di pengharum ruangan, deodorant, obat anti serangga, cat, pembersih perabotan, dll.
Keenam, mulailah menanam pohon di pekarangan atau lingkungan rumah.
8. Sekecil apapun usaha kita dalam membantu mengurangi penyebab perubahan iklim, akan berdampak besar jika kita melakukannya secara terus-menerus dan bersama-sama.
9. Yuk kita kurangi penyebab perubahan iklim!

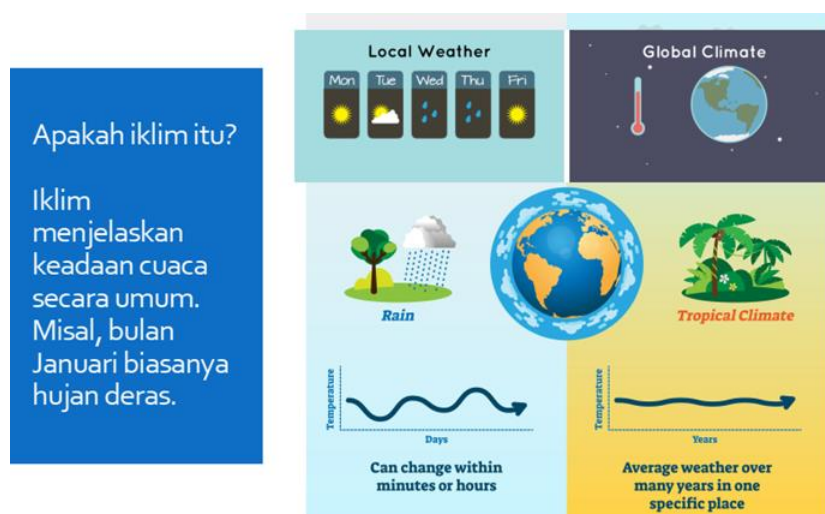
Gambar 1. Transkrip Video Pengenalan Perubahan Iklim dari Situs Resmi BMKG

Tabel 1 merangkum transkrip video ke dalam beberapa tema utama, meliputi definisi dan parameter perubahan iklim, penjelasan mengenai pemanasan global sebagai penyebab utama, serta bukti nyata perubahan iklim yang terjadi di lingkungan sekitar. Selain itu, tabel tersebut juga memuat langkah-langkah mitigasi sederhana yang dapat dilakukan dalam kehidupan sehari-hari, disertai imbauan bahwa upaya pengurangan penyebab perubahan iklim perlu dilakukan secara bersama-sama dan berkelanjutan meskipun dalam skala kecil.

Tabel 1. Ringkasan Tema dari Video Perubahan Iklim

Baris	Topik	Isi utama
1	Definisi umum	Perubahan signifikan unsur iklim
2	Definisi khusus	Parameter suhu dan hujan
3	Sebab perubahan iklim	Pemanasan global sebagai penyebab adanya perubahan iklim
4	Faktor penyebab	Dari mana gas rumah kaca berasal pada aktivitas sehari-hari maupun perubahan lingkungan
5	Dampak	Dampak pada berbagai sektor seperti pesisir, suhu meningkat, kejadian banjir dan kekeringan yang semakin sering, wabah, hama, es di kutub mencair
6	Penegasan dampak	Penegasan bahwa dampak sangat membahayakan bagi kehidupan manusia
7	Langkah mitigasi	Terdapat 6 langkah mitigasi yang dapat dilakukan dari diri sendiri dalam lingkup sempit
8	Kesimpulan	Bahwa mitigasi merupakan aksi bersama dan terus-menerus
9	Imbauan	Imbauan untuk mengurangi penyebab perubahan iklim

Sebagai penjelasan, tim menyajikan gambaran tentang iklim dan perubahan iklim menggunakan visual sederhana dengan sedikit teks, sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 2 hingga Gambar 5. Gambar 2 menjelaskan konsep iklim sebagai kondisi yang bersifat umum atau “biasanya”, yang membedakannya dari cuaca yang bersifat sesaat. Penggunaan istilah “biasanya” membantu peserta memahami bahwa iklim tidak merujuk pada peristiwa pada waktu tertentu, melainkan pola kondisi yang berulang, seperti pernyataan bahwa bulan Januari biasanya ditandai oleh hujan deras. Pendekatan ini diharapkan dapat menanamkan pemahaman dasar bahwa iklim berkaitan dengan pola umum, termasuk hujan dan suhu pada musim tertentu.

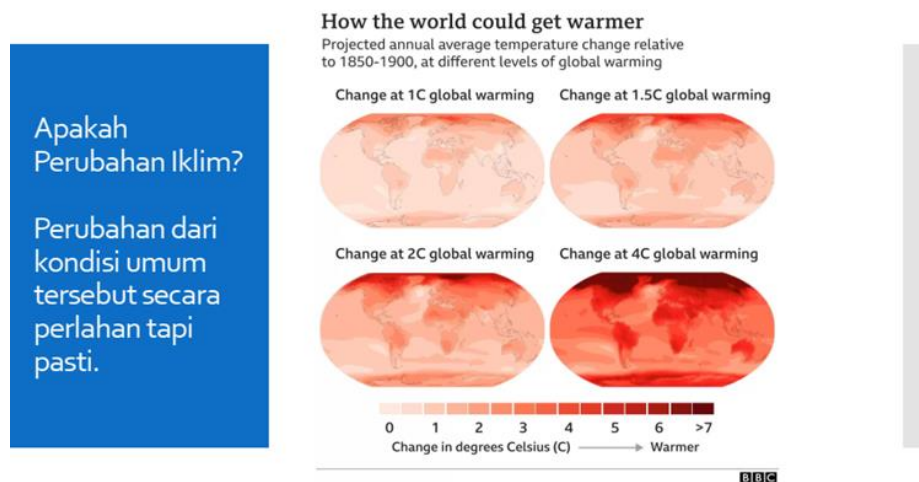


Gambar 2. Penjelasan Tentang Iklim

Gambar 3 secara sederhana menjelaskan tentang definisi perubahan iklim. Jika pada Gambar 2 telah dijelaskan bahwa iklim adalah apa 'biasanya', maka perubahan iklim secara sederhana adalah perubahan dari kondisi 'biasanya'. Tim memberikan contoh sebagai berikut:

Perubahan iklim berarti sesuatu yang 'biasanya' telah berubah. Sebagai contoh, hujan yang 'biasanya' turun di bulan Januari, tetapi tidak turun di bulan Januari. Tahun depannya, bulan Januari tidak hujan deras. Tahun depannya lagi, hujan juga tidak turun di bulan Januari. Kondisi itulah yang disebut dengan perubahan iklim. Atau dapat juga bahwa suhu dulu tidak begitu panas. Siang hari tanpa kipas angin masih aman. Tetapi, sekarang dan beberapa tahun ke belakang sudah tidak bisa bertahan tanpa kipas angin di kelas.

Dalam hal ini, pendekatan kontekstual dan analogi diharapkan memberikan gambaran yang lebih nyata bagaimana perubahan iklim sebenarnya terjadi. Peristiwa tersebut merupakan kejadian sehari-hari yang membuat masyarakat bertanya-tanya. Akan tetapi, bagaimana hal tersebut terjadi masih belum diketahui. Oleh karena itu, informasi sehari-hari yang dikaitkan dengan perubahan iklim dapat dijadikan contoh untuk menjelaskan tentang perubahan iklim.



Gambar 3. Penjelasan tentang Perubahan Iklim



Gambar 4. Penjelasan tentang Tanda-Tanda Perubahan Iklim

Mengapa
berbahaya?

Semakin panas
udara, hujan
semakin deras,
angin semakin
kencang, badai
semakin kuat
dan sering.



Gambar 5. Penjelasan tentang Dampak Perubahan Iklim

Gambar 4 memperlihatkan tanda-tanda perubahan iklim hanya dari dua parameter utama saja, yaitu perubahan suhu dan perubahan hujan. Informasi mengenai perubahan = 'tidak seperti biasanya' terkandung dalam tulisan yaitu 'Hujan tidak bisa diperkirakan'. Sebenarnya masih banyak tanda perubahan iklim, akan tetapi dua unsur tersebut dapat dikatakan sebagai tanda utama dari perubahan iklim. Sementara itu, Gambar 5 menunjukkan visualisasi dampak perubahan iklim meliputi adanya badai, terik matahari, kekeringan, banjir, kebakaran hutan.

Diskusi dan Tanya Jawab Interaktif

Tim mengajukan pertanyaan yang berkaitan dengan perubahan iklim, salah satunya adalah jenis gas apa yang memicu pemanasan global. Pertanyaan ini mudah dijawab karena merupakan pertanyaan yang tidak memerlukan pemahaman lebih mendalam. Selanjutnya, tim memberikan pertanyaan tentang tanda perubahan iklim kepada peserta. Beberapa peserta memberikan jawaban dengan tepat. Pertanyaan ini merupakan kategori menengah. Pertanyaan terakhir adalah contoh perubahan iklim yang terjadi di sekitar. Dikarenakan pertanyaan ini merupakan kategori sulit, maka hanya sedikit peserta yang mampu menjawab. Hal ini dikarenakan pertanyaan pertama dan kedua dapat langsung diketahui jawabannya berdasarkan perhatian selama kegiatan sosialisasi. Akan tetapi, pertanyaan terakhir membutuhkan refleksi yang lebih baik bagaimana mengaitkan antara informasi yang telah diperoleh dengan pengalaman yang ada.

Salah seorang peserta menjawab bahwa, "Udara sekarang semakin panas dan terik." Peserta lain dapat menunjukkan realita bahwa kemarau dan penghujan semakin tidak menentu. Akan tetapi, suhu udara merupakan realitas yang paling mudah untuk ditemukan bagi pelajar kelas menengah. Sementara itu, kondisi seperti irigasi berkurang karena penguapan semakin cepat tidak dapat diungkapkan oleh peserta karena tidak mengalami langsung di lapangan. Realitas tentang hujan sebenarnya lebih mudah dipahami oleh petani yang penghidupannya berkaitan langsung dengan curah hujan.

Pembahasan

Hasil dari sosialisasi dan diskusi tentang perubahan iklim terhadap pelajar menunjukkan bahwa informasi tentang perubahan iklim masih terbatas. Adanya sosialisasi menggunakan bahasa yang lebih sederhana serta analogi kontekstual lebih mudah dipahami oleh pelajar dibandingkan sekadar teori. Tabel 2 memperlihatkan bagaimana peserta mulai lebih memahami realita perubahan iklim. Pertanyaan 1 (P1) lebih mudah dimengerti dengan kumulatif jawaban setuju 63,41% sebelum sosialisasi menjadi 87,80% setelah sosialisasi. Sementara itu, P2 menunjukkan perubahan setuju dari 75,00% menjadi 88,00%. Jawaban yang menunjukkan ketidaksetujuan dengan perubahan iklim menurun dari 44,00% menjadi hanya 12,00% setelah program berakhir. Pertanyaan ketiga merupakan pertanyaan yang mungkin kurang familiar

sehingga perubahan jawaban setuju sebesar +14,63% dengan ketidaksetujuan menurun sebesar -9,76%.

Perubahan pengetahuan paling nampak pada P1 dengan kenaikan hingga 24%. Dapat dikatakan bahwa kegiatan pengabdian dapat mengubah cara pandang sebagian peserta terutama pada pertanyaan pertama (P1) dan P2. Perubahan P1 paling nampak adalah dari jawaban Kurang Setuju sebanyak 31,71% menjadi 7,32% setelah kegiatan berakhir. Hal ini juga terjadi pada P2 dari Kurang Setuju sebanyak 22,00% menjadi 7,00%.

Aspek pengetahuan dapat dikatakan sebagai basis paling mendasar dari aksi iklim, sebagaimana disebutkan dalam United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC, 2022) bahwa pendidikan merupakan unsur penting untuk secara memadai merespons perubahan iklim. Hasil penelitian Nepraš et al. (2022) mengindikasikan bahwa faktor lingkungan memengaruhi persepsi tentang perubahan iklim. Pelajar yang tinggal pada lingkungan ekstrem dan telah terpapar oleh perubahan iklim lebih menerima teori perubahan iklim dibandingkan masyarakat yang tinggal pada wilayah aman. Meskipun isu perubahan iklim belum dimasukkan dalam kurikulum pendidikan (Ying, 2021), pemahaman tentang perubahan iklim perlu dilakukan bahkan pada usia dini. Hal ini dikarenakan pada basis pengetahuan yang terbatas, upaya adaptasi maupun mitigasi perubahan iklim menjadi sulit dilakukan. Hal ini sesuai dengan pernyataan (Nusche et al., 2024) bahwa perubahan perilaku dapat dimulai dari pembangunan pondasi pembangunan yang kuat di sekolah.

Tabel 2.

Perbandingan Persentase (%) Jawaban Sebelum & Setelah Kegiatan Pengabdian

Jawaban	P1		P2		P3	
	Pra (%)	Pasca (%)	Pra (%)	Pasca (%)	Pra (%)	Pasca (%)
Sangat Setuju	14,63	43,90	63,00	71,00	9,76	14,63
Setuju	48,78	43,90	12,00	17,00	36,59	46,34
Kurang Setuju	31,71	7,32	22,00	7,00	36,59	21,95
Tidak Setuju	2,44	2,44	2,00	5,00	12,20	17,07

N = 40

P1 = Perubahan iklim disebabkan oleh pemanasan global

P2 = Perubahan iklim benar adanya dan sedang terjadi

P3 = Perubahan iklim menyebabkan musim yang tidak jelas

KESIMPULAN

Kegiatan pengenalan perubahan iklim yang dilaksanakan pada 40 pelajar sekolah menengah pertama di MTs Muhammadiyah Banjarnayar, Kecamatan Baureno, Kabupaten Bojonegoro menunjukkan adanya peningkatan pemahaman peserta terhadap konsep dasar perubahan iklim, terutama pada aspek pengetahuan yang bersifat informatif. Penyampaian materi menggunakan bahasa sederhana dan analogi kontekstual terbukti membantu peserta dalam memahami konsep iklim dan perubahan iklim secara lebih konkret. Penggunaan istilah “biasanya” untuk menjelaskan iklim dan “tidak seperti biasanya” untuk menjelaskan perubahan iklim menunjukkan bahwa penyesuaian metode komunikasi dengan tingkat intelektualitas peserta merupakan faktor penting dalam pendidikan perubahan iklim. Ke depan, kegiatan serupa perlu dilanjutkan dengan pendekatan yang lebih aplikatif, seperti pengamatan langsung dan praktik aksi mitigasi sederhana, guna memperkuat keterkaitan antara pengetahuan dan tindakan nyata di tingkat lokal.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kegiatan pemberdayaan ini dibiayai oleh Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LPPM) Universitas Bojonegoro dengan No. Kontrak 005/LPPM-PENGMAS/UB/IV/2023.

Terima kasih kami sampaikan kepada segenap guru dan karyawan MTs Muhammadiyah Banjaranyar yang telah membantu terselenggaranya kegiatan ini.

DEKLARASI KONFLIK KEPENTINGAN

Kegiatan pemberdayaan ini dibiayai oleh Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LPPM) Universitas Bojonegoro.

REFERENSI

- Abbass, K., Qasim, M. Z., Song, H., Murshed, M., Mahmood, H., & Younis, I. (2022). A review of the global climate change impacts, adaptation, and sustainable mitigation measures. *Environmental Science and Pollution Research*, 29(28), 42539–42559. <https://doi.org/10.1007/s11356-022-19718-6>
- Aminah, S., Riawan, E., Syahputra, M. R., & Kuntoro, A. A. (2024). Identification of Extreme Precipitation Changes Due to Climate Change in Indonesia. In S. Lestari, H. Santoso, M. Hendrizan, Trismidianto, G. A. Nugroho, A. Budiyo, & S. Ekawati (Eds.), *Proceedings of the International Conference on Radioscience, Equatorial Atmospheric Science and Environment and Humanosphere Science* (pp. 849–857). Springer Nature. https://doi.org/10.1007/978-981-97-0740-9_75
- Borde, B., Lescarmontier, L., Vogt, N., & Léna, P. (2024). Education as a Strategy for Climate Change Mitigation and Adaptation. In *Handbook of Climate Change Mitigation and Adaptation* (pp. 1–34). Springer, New York, NY. https://doi.org/10.1007/978-1-4614-6431-0_149-2
- Byers, E. A., Coxon, G., Freer, J., & Hall, J. W. (2020). Drought and climate change impacts on cooling water shortages and electricity prices in Great Britain. *Nature Communications*, 11(1), 2239. <https://doi.org/10.1038/s41467-020-16012-2>
- Mulyanti, H., Istadi, I., & Gernowo, R. (2023). Historical, Recent, and Future Threat of Drought on Agriculture in East Java, Indonesia: A Review. *E3S Web of Conferences*, 448, 03016. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202344803016>
- Nepraš, K., Popelka, S., Voženílek, V., & Herman, L. (2022). Climate change perception and its implications for climate education: A case study of secondary school students. *Sustainability*, 14(3), 1432. <https://doi.org/10.3390/su14031432>
- Nusche, D., Rabella, M. F., & Lauterbach, S. (2024). Rethinking education in the context of climate change: Leverage points for transformative change. *OECD Education Working Papers*. <https://doi.org/10.1787/f14c8a81-en>
- 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>
- United Nations Framework Convention on Climate Change. (2022). *Action for Climate Empowerment: Guidelines for accelerating solutions through education, training and public awareness*. UNFCCC Secretariat.
- Yulandari, E. D., Murayama, T., & Nishikizawa, S. (2022). Climate change adaptation through policy integration by local governments in Indonesia. *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*, 28(1), 3. <https://doi.org/10.1007/s11027-022-10039-0>