
**LEMBAGA LINGKUNGAN HIDUP DAN PENANGGULANGAN BENCANA
(LLHPB) AISYIAH JAWA TENGAH****Fatkurokhman Fauzi^{1*}, Tiani Wahu Utami¹, Eny Winaryati¹, Iis Widya Harmoko²**¹Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Muhammadiyah Semarang
Jl. Kedungmundu No.18, Kedungmundu, Semarang 50273.²Badan Meterologi Klimatologi dan Geofesikia Stasiun Klimatologi Semarang,
Jl. Siliwangi No. 291, Semarang

*Email: fatkhurokhmanf@unimus.ac.id

Abstrak

Perubahan iklim dan bencana hidrometeorologi merupakan dua hal yang tidak terpisahkan beberapa tahun terakhir. Perubahan iklim semakin nyata, dibuktikan dengan rata-rata suhu yang semakin meningkat. Perubahan iklim secara tidak langsung disebabkan oleh berbagai aktivitas manusia, diantaranya semakin banyaknya aktivitas industri, volume kendaraan yang semakin meningkat, dan ruang terbuka hijau yang semakin berkurang. Efek perubahan iklim secara langsung mengakibatkan bencana hidrometeorologi. Oleh karena perlu diadakan literasi perubahan iklim dan efeknya terhadap bencana hidrometeorologi terhadap lembaga kemasyarakatan. Lembaga Lingkungan Hidup dan Penanggulangan Bencana (LLHPB) provinsi Jawa Tengah merupakan lembaga masyarakat di bawah Aisyiah yang bergerak dibidang lingkungan. Literasi disampaikan oleh dua narasumber yang memiliki kepakaran dibidang tersebut. Metodologi pelaksanaan pengabdian masyarakat ini dilakukan dengan cara penyampaian materi dan dilanjutkan dengan sesi diskusi. Sesi akhir dilakukan evaluasi terkait materi yang telah disampaikan, hasil yang diperoleh bahwa terdapat peningkatan pengetahuan peserta terkait perubahan iklim dan bencana hidrometeorologi.

Kata kunci: Hidrometeorologi, Literasi, Perubahan Iklim, LLHPB Aisyiah.

PENDAHULUAN

Letak geografis Indonesia yang berada pada 6⁰ LU-11⁰ LS membuat negara ini masuk dalam zona wilayah tropis. Wilayah tropis memiliki dua musim yang bergantian setiap tahunnya jika dalam keadaan normal yaitu musim hujan dan musim kemarau. Letak Indonesia yang berada di antara Samudra Pasifik dan Samudra Hindia akan menyebabkan variabilitas iklim di Indonesia (perubahan iklim). Musim di Indonesia dipengaruhi oleh fenomena global diantaranya El Niño dan La Niña (Tjasyono et al., 2008). Frekuensi intensitas curah hujan di Indonesia dipengaruhi oleh El Niño dan La Niña (Juaeni et al., 2014). Intensitas curah hujan berdampak terhadap bencana hidrometeorologi yang akan ditimbulkan seperti banjir, tanah longsor, kekeringan dan lain sebagainya.

Rata-rata suhu di bumi meningkat setiap tahunnya. *Intergovernmental Panel Climate Change* (IPCC) melaporkan suhu memanas 1.5°C- 2°C dalam beberapa tahun terakhir (IPCC, 2022). Indeks ekstrim di Indonesia mengikat signifikan sebesar sebesar 0.18°C (suhu maksimum) dan 0.3°C (suhu minimum) (Supari et al., 2017). Meningkatnya suhu udara berdampak pada perubahan iklim dan intensitas curah hujan di Indonesia (Siregar et al., 2019). Berdasarkan data 2017, Indonesia adalah penyumbang gas rumah kaca nomor 5 terbesar di dunia dan merupakan kontributor terbesar untuk emisi yang disebabkan penebangan hutan dan degradasi hutan yang menyebabkan meningkatnya suhu (Wolff et al., 2018). Selain itu sektor industri menyumbang emisi gas rumah kaca 232 miliar barel setara minyak (Mulatsih, 2022). Gas rumah kaca tersebutlah yang menyebabkan terjadi pemanasan global (Mrs. Archana K, 2013). Pemanasan global/naiknya suhu dapat mempengaruhi intensitas curah hujan.

Tinggi rendahnya intensitas curah hujan di Indonesia sering menyebabkan bencana hidrometeorologi. Sepanjang 2021 Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB) mencatat 3.092 kejadian yang didominasi bencana hidrometeorologi. Bencana yang paling sering terjadi yaitu banjir dengan 1.298 kejadian, disusul cuaca ekstrem 804, tanah longsor 632, kebakaran hutan dan lahan 265, gelombang pasang dan abrasi 45, gempa bumi 32, kekeringan 15 dan erupsi gunung api 1. Oleh karena itu, masyarakat harus waspada dan siap dalam menghadapi bencana

hidrometeorologi. Sosialisasi terkait bagaimana menghadapi atau memitigasi bencana hidrometeorologi diperlukan.

Lembaga Lingkungan Hidup dan Penanggulangan Bencana (LLHPB) merupakan perwujudan dari amanat keputusan Muktamar Aisyiyah ke 47 di Makassar tahun 2015. LLHPB dibentuk untuk menyelamatkan alam dan kehidupan manusia dari dampak lingkungan dan bencana melalui pelaksanaan kegiatan manajemen yang berkelanjutan. Kegiatan yang sudah dilaksanakan di antaranya adalah penanaman pohon, kampanye zero sampah plastik, dan berbagai pelatihan. Namun kegiatan terkait sosialisasi perubahan iklim dan bencana hidrometeorologi belum pernah dilakukan.

Issue perubahan iklim di Indonesia belum terlalu tersosialisasikan dengan baik. Hasil survey YouGov yang dirilis pada Desember 2020 menunjukkan hasil sekitar 21% orang Indonesia tidak percaya adanya perubahan iklim disebabkan oleh ulah manusia. Selain itu perilaku masyarakat Indonesia yang masih berteolak belakang dengan sikap yang dilakukan contohnya membakar sampah, banyaknya kendaraan pribadi, dan rendahnya kesadaran menggunakan transportasi umum.

Rendahnya literasi iklim dan banyaknya kejadian bencana hidrometeorologi di Indonesia dari tahun ke tahun menjadi masalah yang harus diselesaikan. Oleh karena itu, dibutuhkan sosialisasi terkait literasi perubahan iklim dan bencana hidrometeorologi kepada masyarakat. LLHPB selaku organisasi yang bergerak disektor lingkungan diharapkan menjadi penyambung informasi kepada masyarakat terkait lingkungan. Sehingga diadakan kegiatan sosialisasi literasi perubahan iklim dan bencana hidrometeorologi kepada LLHPB Jawa Tengah. Harapannya dengan adanya literasi ini dapat memperkaya pengetahuan organisasi LLHPB Jawa Tengah dan menyampaikannya kepada masyarakat. Sehingga masyarakat dapat memitigasi bencana hidrometeorologi dan melakukan perilaku yang tidak mempercepat fenomena perubahan iklim.

METODOLOGI PELAKSANAAN

Literasi perubahan iklim dan efeknya terhadap bencana hidrometeorologi dilakukan pada hari Minggu, 9 Oktober 2022. Peserta/sasaran literasi perubahan iklim ini adalah Pengurus Lembaga Lingkungan Hidup dan Penanggulangan Bencana (LLHPB) Aisyiyah Provinsi Jawa Tengah sesuai dengan latar belakang dan analisis masalah. Terdapat 30 anggota LLHPB provinsi Jawa Tengah yang hadir pada sosialisasi tersebut.

Adapun materi yang disampaikan pada acara tersebut adalah: a.) Gambaran perubahan iklim (pemanasan global) dan efeknya terhadap bencana hidrometeorologi. b.) Gambaran perubahan iklim berdasarkan hasil riset dosen. Materi disampaikan dengan berbasis kasus yang ada di Indonesia khususnya di Jawa Tengah. Pemberian kasus tersebut bertujuan untuk memahami para peserta terkait efek perubahan iklim, pemanasan global, dan bencana hidrometeorologi. Materi disampaikan oleh para anggota tim pengabdian masyarakat Universitas Muhammadiyah Semarang.

Evaluasi pada pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat ini dengan aspek kognitif. Aspek kognitif terlihat dari pemahaman peserta terhadap materi yang disampaikan, serta tanya jawab dengan para-narasumber.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan Pengabdian masyarakat tentang perubahan iklim dan efeknya terhadap bencana hidrometeorologi bertujuan untuk menyadarkan kepada masyarakat adanya perubahan iklim dan mengedukasi mitigasi bencana hidrometeorologi. Materi gambaran perubahan iklim (pemanasan global) dan efeknya terhadap bencana hidrometeorologi disampaikan pada sesi pertama. Materi pertama berisi tentang data-data yang ada di Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG) Kelas 1 Semarang terkait Iklim yang dapat dimanfaatkan oleh masyarakat. Sedangkan materi kedua lebih membahas tentang hasil riset tentang perubahan iklim dimasa depan.

Berdasarkan data BMKG 98% bencana yang ada di Indonesia merupakan bencana Hidrometeorologi dan 2% sisanya adalah bencana Geologi. Potensi bencana yang terjadi pada bulan Desember, Januari, Februari diantaranya banjir, longsor, dan gelombang tinggi. Kejadian puting beliung, petir, dan hujan es terjadi pada bulan Maret, April, dan Mei. Pada bulan Juni, Juli, dan Agustus sering terjadi bencana kekeringan, kebakaran hutan dan lahan, serta gelombang tinggi. Sedangkan pada bulan September, Oktober, dan November sering terjadi Puting beliung, petir, hujan es serta hujan yang lebat disertai angin kencang. Peserta sangat antusias menyimak

penyampaian materi dan merasa terbuka wawasannya terkait potensi bencana hidrometeorologi dalam satu tahun.



Gambar 1. Penyampaian materi data-data Iklim yang dapat dimanfaatkan oleh masyarakat

Gambar 2 merupakan Indeks ekstrim tahun 1981-2020 pada laju perubahan jumlah hari hujan lebat dan deret hari basah. Terlihat pada gambar bahwa terdapat daerah yang semakin kering atau berkurangnya intensitas curah hujan. Kejadian tersebut dapat menyebabkan terjadinya bencana hidrometeorologi kekeringan. Sedangkan daerah yang memiliki warna biru (contoh daerah papua) menunjukkan daerah tersebut intensitas curah hujannya akan semakin meningkat, bencana hidrometeorologi yang mengintai adalah banjir dan tanah longsor. Namun berdasarkan sebaran data pada Gambar 2 menunjukan daerah Indonesia banyak yang mengalami kekeringan. LLHPB Jawa Tengah harus bersiap siaga dalam menghadapi kemungkinan bencana hidrometeorologi tersebut kedepannya.



Gambar 2. Indeks Ekstrem 1981-2020 (a) Laju perubahan jumlah hari hujan lebat (b) Laju perubahan jumlah deret hari basah (sumber: <https://visklim.bmkg.go.id/>)

Materi kedua berisi tentang perubahan iklim dimasa depan. Secara simulasi model akan terjadi peningkatan suhu secara terus menerus dimasa yang akan datang (gambar 3). Berdasarkan penelitian didapatkan bahwa Indeks ekstrim TXx (hari terpanas dalam satu tahun) di Indonesia terus meningkat hingga 2100 (Fauzi et al., 2021). Dampak dari perubahan iklim yang akan dirasakan diantaranya adalah perubahan habitat, berkurangnya kualitas air, pulau-pulau kecil menghilang, meningkatnya gas rumah kaca, punahnya spesies langka, meningkatnya wabah penyakit dan penurunan kualitas dan kuantitas hutan. Respon positif disampaikan oleh LLHPB

dengan menyampaikan beberapa peristiwa yang sudah terjadi di provinsi Jawa Tengah terkait perubahan iklim.



Gambar 3. Penyampaian materi gambaran peningkatan suhu dimasa yang akan datang.

Kebiasaan masyarakat yang dapat memicu perubahan iklim juga disampaikan oleh narasumber diantaranya gas rumah kaca, peningkatan penggunaan kendaraan bermotor, tempat pembuangan sampah, pertanian dan peternakan. Gas rumah kaca yang dimaksud adalah metana, karbon dioksida dinitrogen oksida hingga gas berfluorinasi. Kegiatan masyarakat yang memicu peningkatan gas rumah kaca diantaranya adalah kebakaran hutan (Nasution et al., 2013). Selain itu peningkatan penggunaan kendaraan bermotor juga berpengaruh terhadap gas rumah kaca secara positif (Kusumawati et al., 2013). Pada sektor menyumbang 7% emisi gas rumah kaca di Indonesia (Ariani et al., 2015). Sedangkan sektor peternakan menyumbang sebesar 18%-51% gas rumah kaca antropogenik (Schils et al., 2007).

Himbauan untuk menekan laju perubahan iklim di Indonesia juga disampaikan kepada LLHPB provinsi Jawa Tengah. Himbauan tersebut diantaranya menghemat listrik di dalam rumah, menggunakan transportasi ramah lingkungan, makan banyak sayuran dan buah-buahan, dan tidak membuang sisa makanan (menghabiskan makanan). Himbauan ini harapannya akan tersampaikan oleh LLHPB provinsi Jawa Tengah kepada masyarakat. Sehingga tercipta masyarakat yang sadar akan perubahan iklim dan membantu pemerintah untuk mengurangi meningkatnya gas rumah kaca.



Gambar 4. Sesi diskusi dengan narasumber.

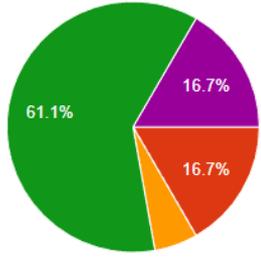
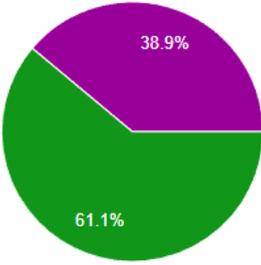
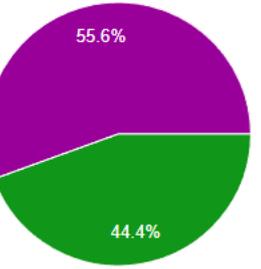
Sesi diskusi (Gambar 4) berlangsung sangat menarik. Terdapat beberapa pertanyaan terkait fenomena-fenomena yang berada disekitar lingkungan peserta. Fenomena yang ditanyakan diantaranya adalah kejadian hujan es di dataran tinggi dieng. Selain itu juga terdapat usulan

mengenai kolaborasi aksi tanggap iklim antara LLHPB provinsi Jawa Tengah, BMKG Kelas 1 Semarang, dan Program Studi Statistika Universitas Muhammadiyah Semarang.

Setelah pemaparan materi terkait bencana hidrometeorologi, iklim, serta proyeksinya dimasa depan. Evaluasi dilakukan untuk mengukur pemahaman peserta terkait materi yang telah disampaikan. Terdapat 8 pernyataan terkait literasi perubahan iklim. Hasil kuesioner dinyatakan di Tabel 1:

Tabel 1. Hasil pernyataan responden

No	Pernyataan	Hasil
1.	Terjadi peningkatan suhu akibat adanya efek perubahan iklim	<ul style="list-style-type: none"> ● Sangat tidak Setuju ● Tidak Setuju ● Netral ● Setuju ● Sangat setuju
2.	Penigkatan suhu mengakibatkan curah hujan/sering terjadinya hujan di Indonesia	<ul style="list-style-type: none"> ● Sangat tidak Setuju ● Tidak Setuju ● Netral ● Setuju ● Sangat Setuju
3.	Bencana hidrometeorologi seperti tanah longsor, banjir, kekeringan di akibatkan oleh peningkatan suhu/perubahan iklim	<ul style="list-style-type: none"> ● Sangat tidak setuju ● Tidak Setuju ● Netral ● Setuju ● Sangat Setuju
4.	Timbulnya berbagai macam penyakit diakibatkan salah satunya adalah efek dari perubahan iklim	<ul style="list-style-type: none"> ● Sangat tidak setuju ● Tidak Setuju ● Netral ● Setuju ● Sangat Setuju
5.	Gas rumah kaca merupakan salah satu faktor penyebab naiknya suhu (efek perubahan iklim)	<ul style="list-style-type: none"> ● Sangat tidak setuju ● Tidak Setuju ● Netral ● Setuju ● Sangat Setuju

6.	Membakar sampah merupakan salah satu faktor penyebab naiknya suhu (efek perubahan iklim)	 <ul style="list-style-type: none"> ● Sangat tidak setuju ● Tidak Setuju ● Netral ● Setuju ● Sangat Setuju
7.	Menggunakan transportasi ramah lingkungan merupakan salah satu upaya pencegahan efek perubahan iklim	 <ul style="list-style-type: none"> ● Sangat tidak setuju ● Tidak Setuju ● Netral ● Setuju ● Sangat Setuju
8.	Menanam pohon adalah salah satu upaya pencegahan efek perubahan iklim	 <ul style="list-style-type: none"> ● Sangat tidak setuju ● Tidak Setuju ● Netral ● Setuju ● Sangat Setuju

Berdasarkan Tabel 1. sebagian besar peserta sudah memahami terkait penyebab bencana hidrometeorologi, perubahan iklim, dan bagaimana cara mengatasinya. Hal tersebut dibuktikan dengan ketepatan menjawab peserta. Hal ini menjadi bekal bagi LLHPB provinsi Jawa Tengah untuk menyampaikannya kepada masyarakat umum selain menambah wawasan.

KESIMPULAN

Literasi perubahan iklim, bencana hidrometeorologi, dan cara penanggulangannya berjalan dengan baik dan lancar, serta peserta antusias dalam berdiskusi tentang topik yang dibicarakan. Dari hasil evaluasi kegiatan pengabdian masyarakat ini, bahwa peserta memiliki literasi perubahan iklim yang cukup baik. Hal ini ditunjukkan dengan jawaban dari pernyataan yang diajukan terjawab dengan tepat.

Pengabdian masyarakat harapannya dapat ditindak lanjuti oleh pihak LLHPB provinsi Jawa Tengah untuk mensyiarkan tentang dampak perubahan iklim. Harapannya terciptanya gerakan masyarakat sadar terkait perubahan iklim dan bencana hidrometeorologi. Untuk pengabdian masyarakat selanjutnya harapannya terdapat sinergi antara organisasi masyarakat, universitas, dan masyarakat umum mewujudkan masyarakat desa yang melek terkait perubahan iklim dan bencana hidrometeorologi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Muhammadiyah Semarang atas dukungan dana untuk pengabdian masyarakat ini. Serta dukungan parsial dari Program Kompetisi Kampus Merdeka (PKKM) Batch 2 untuk fasilitasnya.

DAFTAR PUSTAKA

Ariani, M., Setyanto, P., Ardiansyah, M., 2015. Biaya Pengurangan Marginal Emisi Gas Rumah Kaca Sektor Pertanian. *Jurnal Agro Ekonomi* 33, 107. <https://doi.org/10.21082/jae.v33n2.2015.107-120>

- Fauzi, F., Kuswanto, H., Atok, R.M., Salamah, M., 2021. Statistical Downscaling and Bias Correction of the Earth System Models (ESM) Outputs for Future Climate Projection under Solar Geoengineering : Case Study Indonesia. *Journal of Mechanical Engineering* 10, 33–49.
- IPCC, 2022. Working Group III contribution to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Mitigation of Climate Change Summary for Policymakers (SPM), Cambridge University Press.
- Juaeni, I., Ruminta, Bayong Tjasyono H., Atika, Harijono, S.B., 2014. PENGARUH EL NIÑO, LA NIÑA DAN INDIAN OCEAN DIPOLE TERHADAP CURAH HUJAN PENTAD DI WILAYAH INDONESIA. *Jurnal Bionatura* 10, 168–177. <https://doi.org/10.4135/9781446247501.n2030>
- Kusumawati, P.S., Tang, U.M., Nurhidayah, T., 2013. Hubungan Jumlah Kendaraan Bermotor, Odometer Kendaraan Dan Tahun Pembuatan Kendaraan Dengan Emisi Co2 Di Kota Pekanbaru. *Jurnal Ilmu Lingkungan* 7, 49–59.
- Mrs. Archana K, Mrs.A.K., 2013. Impact of Deforestation on Climate Change. *IOSR J Environ Sci Toxicol Food Technol* 4, 24–28. <https://doi.org/10.9790/2402-0422428>
- Mulatsih, S., 2022. Industrial development and greenhouse gas emissions in Indonesia. {IOP} Conference Series: Earth and Environmental Science 950, 12064. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/950/1/012064>
- Nasution, A.Z., Mubarak, Zulkifli, 2013. Studi Emisi Co 2 , Akibat Kebakaran Hutan Di Provins! Riau (Studi Kasus Di Kabupaten Siak). *Jurnal Bumi Lestari* 13, 27–36.
- Schils, R.L.M., Olesen, J.E., del Prado, A., Soussana, J.F., 2007. A review of farm level modelling approaches for mitigating greenhouse gas emissions from ruminant livestock systems. *Livestock Science* 112, 240–251. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.livsci.2007.09.005>
- Siregar, D.C., Kusumah, B.W., Ardah, V.P., 2019. Analisis Variabilitas Curah Hujan dan Suhu Udara di Tanjungpinang. *Jurnal Material dan Energi Indonesi* 09, 53–60.
- Supari, Tangang, F., Juneng, L., Aldrian, E., 2017. Observed changes in extreme temperature and precipitation over Indonesia. *International Journal of Climatology* 37, 1979–1997. <https://doi.org/10.1002/joc.4829>
- Tjasyono, B., Lubis, A., Juaeni, I., Ruminta, Harijono, S.W.B., 2008. Dampak variasi temperatur samudera pasifik dan hindia ekuatorial terhadap curah hujan di Indonesia. *Jurnal Sains Dirgantara* 5, 83–95.
- Wolff, N.H., Masuda, Y.J., Meijaard, E., Wells, J.A., Game, E.T., 2018. Impacts of tropical deforestation on local temperature and human well-being perceptions. *Global Environmental Change* 52, 181–189. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2018.07.004>