

Eksplorasi Persepsi dan Kesiapan Peserta Didik Sekolah Menengah terhadap Bencana Alam Lokal di Tengah Peristiwa Cuaca Ekstrem

Saparini^{1*}, Safira Permata Dewi², Maefa Eka Haryani³, Lintang Auliya Kurdiati⁴

^{1,4} Program Studi Pendidikan Fisika, Universitas Sriwijaya, Palembang, Indonesia

² Program Studi Pendidikan Biologi, Universitas Sriwijaya, Palembang, Indonesia

³ Program Studi Pendidikan Kimia, Universitas Sriwijaya, Palembang, Indonesia

*E-mail Penulis Korespondensi: saparini@fkip.unsri.ac.id

Abstrak

Peristiwa cuaca ekstrem semakin memicu bencana alam lokal, menghadirkan tantangan serius bagi masyarakat, terutama di wilayah rentan seperti Sumatera Selatan, Bangka Belitung, dan Lampung. Penelitian ini mengeksplorasi persepsi dan kesiapan siswa sekolah menengah terhadap bencana alam lokal di tengah cuaca ekstrem. Dengan pendekatan fenomenologis kualitatif, 21 siswa dipilih melalui sampel acak sederhana untuk mewakili populasi secara adil. Wawancara semi-terstruktur digunakan untuk mengumpulkan data, yang dianalisis dengan kerangka Miles dan Huberman, mencakup reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Hasil menunjukkan bahwa meskipun siswa memiliki kesadaran dasar tentang cuaca ekstrem, mereka kesulitan memahami kaitannya dengan bencana lokal. Kesiapan individu bervariasi, dengan mitigasi strategis yang masih terbatas. Penelitian ini merekomendasikan integrasi pendidikan bencana berbasis konteks lokal ke dalam kurikulum untuk meningkatkan pemahaman, kesiapan, dan ketahanan siswa menghadapi risiko akibat perubahan iklim.

Kata kunci: Persepsi, Kesiapan, Bencana Alam Lokal, Cuaca Ekstrem

Abstract

Extreme weather events increasingly trigger local natural disasters, posing significant challenges to communities, particularly in vulnerable areas such as South Sumatra, Bangka Belitung, and Lampung. This study explores high school students' perceptions and preparedness for local natural disasters amid extreme weather conditions. Using a qualitative phenomenological approach, 21 students were selected through simple random sampling to fairly represent the population. Semi-structured interviews were conducted to collect data, which were analyzed using Miles and Huberman's framework, including data reduction, data presentation, and conclusion drawing. The findings reveal that while students exhibit basic awareness of extreme weather, they struggle to understand its connection to local disasters. Individual preparedness varies, with limited strategic mitigation efforts. This study recommends integrating localized disaster education into school curricula to enhance students' understanding, preparedness, and resilience in facing risks associated with climate change

Keywords: Perceptions, Preparedness, Local Natural Disasters, Extreme Weather

Article History: Received: 16 November 2024
Accepted: 27 November 2024

Revised: 24 November 2024
Published: 30 November 2024

How to cite: Saparini, Dewi, S. P., Haryani, M. E., & Kurdiati, L. A. (2024). *Eksplorasi Persepsi dan Kesiapan Peserta Didik Sekolah Menengah terhadap Bencana Alam Lokal di Tengah Peristiwa Cuaca Ekstrem*, *Jurnal Literasi Pendidikan Fisika*, 5 (2). pp. 107-117.
<https://doi.org/10.30872/jlpf.v5i2.4302>

Copyright © November 2024, Jurnal Literasi Pendidikan Fisika

PENDAHULUAN

Peningkatan peristiwa cuaca ekstrem menjadi perhatian global yang semakin berkembang, yang erat kaitannya dengan dampak perubahan iklim (Lesk et al., 2022; Swain et al., 2020; Zittis et al., 2022). Fenomena seperti curah hujan yang intens, kekeringan yang berkepanjangan, badai yang parah, dan ekstremnya suhu, yang secara kolektif menimbulkan tantangan besar bagi stabilitas sosial, ekonomi, dan ekologi (Raymond et al., 2020; Sr, 2024; Tan, 2024). Permasalahan ini sangat terasa mengingat kondisi geografis negara kepulauan yang membuat banyak wilayahnya sangat rentan terhadap dampak peristiwa yang berkaitan dengan iklim (Amnuaylojaroen et al., 2024). Berbagai studi telah mengidentifikasi hubungan antara pola cuaca ekstrem dengan terjadinya bencana alam, terutama di wilayah yang rentan terhadap peristiwa-peristiwa tersebut. Penelitian yang dilakukan oleh Lu et al. (2024), dampak curah hujan yang lebat terhadap terjadinya longsor di Asia Tenggara, dengan Indonesia seringkali disebut sebagai daerah berisiko tinggi. Demikian pula, Garcia et al. (2021) menemukan bahwa variasi suhu ekstrem telah memperburuk kejadian banjir dan kebakaran hutan baik di perkotaan maupun pedesaan. Namun, dampak cuaca ekstrem terhadap bencana alam di Sumatera Selatan, Bangka Belitung, dan Lampung, secara spesifik, masih jarang mendapat perhatian akademis, meskipun wilayah-wilayah ini memiliki kerentanannya yang khas terhadap gangguan lingkungan.

Wilayah Sumatera Selatan, Bangka Belitung, dan Lampung sangat rentan terhadap bencana alam karena adanya perpaduan faktor iklim dan geografis lokal, yang diperburuk dengan meningkatnya frekuensi peristiwa cuaca ekstrem. Secara geografis, Sumatera Selatan, Bangka Belitung, dan Lampung terletak di area dengan curah hujan tinggi dan dekat dengan badan air besar, yang menjadikan wilayah ini rentan terhadap peristiwa hidrologi seperti banjir dan erosi pantai (Heo et al., 2024). Kehadiran dataran rendah pesisir yang luas dan sistem sungai turut berkontribusi pada kerentanannya terhadap bencana alam baik yang bersifat musiman maupun yang terjadi secara mendadak (Legese & Gumi, 2020; Ward et al., 2020). Dalam beberapa tahun terakhir, berbagai laporan dan temuan penelitian telah mencatat peningkatan risiko bencana di wilayah ini, termasuk dampak signifikan terhadap mata pencaharian dan infrastruktur lokal. Penelitian mengenai dampak bencana alam yang disebabkan oleh cuaca ekstrem di Palembang (Sumatera Selatan) yang dilakukan oleh Purnomo et al. (2024) lebih lanjut menekankan meningkatnya risiko banjir bandang dan longsor, yang diperburuk oleh urbanisasi yang pesat dan deforestasi. Wahyuni & Oktriani (2023) mengidentifikasi banjir musiman di Bangka Belitung sebagai akibat dari pola curah hujan yang semakin intens. Penelitian mengenai peristiwa banjir di Lampung oleh Dani et al. (2023) mengungkapkan bahwa curah hujan ekstrem yang terkait dengan siklon tropis telah menyebabkan banjir yang lebih sering dan parah, terutama yang mempengaruhi daerah pertanian dan komunitas pedesaan yang rentan terhadap genangan air yang berkepanjangan.

Peningkatan bencana alam seperti banjir menegaskan pentingnya memperkuat ketahanan komunitas lokal, terutama dengan meningkatkan pemahaman dan kesiapan generasi muda dalam menghadapi bencana alam (Ali, 2023; Daniel & Fernandes, 2024; Fazeli et al., 2024; Fu & Zhang, 2024). Mengingat bahwa peristiwa cuaca ekstrem diperkirakan akan semakin sering dan parah, studi yang lebih mendalam tentang persepsi generasi muda terhadap peristiwa tersebut dan tingkat kesiapan mereka menghadapi bencana menjadi suatu hal yang sangat penting. Terdapat bukti yang substansial yang mendukung pentingnya mengeksplorasi persepsi dan kesiapan generasi muda terkait bencana disasters (Vinnell et al., 2021; Yildiz et al., 2023). Penelitian oleh Wu et al. (2020) dan Rousell & Cutter-Mackenzie-Knowles (2020) telah menunjukkan bahwa kesadaran generasi muda terhadap risiko lingkungan merupakan faktor penting dalam membangun sikap proaktif dan ketahanan terhadap peristiwa bencana. Secara khusus, pendidikan bencana yang disesuaikan dengan kebutuhan generasi muda dapat secara signifikan meningkatkan kesiapan mereka dalam merespons tantangan lingkungan, terutama jika pendidikan tersebut berakar pada konteks lokal (Cvetković & Šišović, 2023; Ruiz-Mallén et al., 2022). Peserta didik sekolah menengah pertama di Sumatera Selatan, Bangka Belitung dan

Eksplorasi Persepsi dan...

Lampung berada dalam risiko yang lebih tinggi, karena lingkungan sekitar mereka menghadapi bencana alam yang cukup sering dan parah yang dipicu oleh pola cuaca ekstrem.

Meskipun studi-studi yang ada telah mengeksplorasi kesiapan bencana secara umum dan kesadaran tentang perubahan iklim di kalangan remaja, masih terdapat kesenjangan yang jelas dalam memahami bagaimana peserta didik sekolah menengah memandang dan mempersiapkan diri untuk risiko spesifik yang terkait dengan bencana alam lokal di tengah peristiwa cuaca ekstrem. Penelitian sebelumnya yang relevan dengan penelitian ini antara lain Shah et al. (2020), yang menyelidiki kesadaran peserta didik sekolah menengah atas terhadap praktik mitigasi bencana; Han & Ahn (2020), yang mengkaji persepsi perubahan iklim di kalangan remaja; dan Hoffmann & Blecha (2020), yang berfokus pada keterlibatan pemuda dalam respons bencana tingkat komunitas di Asia Tenggara. Selain itu, hasil penelitian oleh Benardi et al. (2023) kesiapsiagaan bencana dari peserta didik di sekitar gunung merapi menunjukkan kesiapsiagaan yang tinggi berhubungan langsung dengan pengalaman dari peserta didik, karena mereka secara langsung terkena dampak bencana Gunung Merapi.

Meskipun ada upaya yang berkelanjutan, penelitian yang secara khusus mengkaji kesadaran dan kesiapan peserta didik sekolah menengah terhadap risiko bencana alam lokal—yang diperburuk oleh peristiwa cuaca ekstrem—di Provinsi Sumatera Selatan, Bangka Belitung, dan Lampung masih terbatas. Penelitian seperti ini sangat penting, mengingat masa remaja awal merupakan periode perkembangan kunci untuk membangun pemahaman kognitif dan respons perilaku terhadap risiko lingkungan, termasuk ancaman spesifik di masing-masing wilayah seperti banjir dan tanah longsor yang diperburuk oleh kondisi cuaca ekstrem. Mengatasi kesenjangan penelitian ini dengan memfokuskan pada perspektif peserta didik sekolah menengah di Sumatera Selatan, Bangka Belitung, dan Lampung akan memberikan kontribusi untuk meningkatkan model pendidikan bencana dan memajukan inisiatif untuk membangun ketahanan serta kecerdasan pemuda yang siap merespons tantangan lingkungan khas di masing-masing wilayah mereka.

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan dan beberapa penelitian sebelumnya, penelitian ini diperlukan untuk mengatasi kesenjangan spesifik dalam kesiapan bencana di kalangan pemuda dalam konteks peristiwa cuaca ekstrem yang semakin meningkat. Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi persepsi dan kesiapan peserta didik sekolah menengah pertama di Sumatera Selatan, Bangka Belitung dan Lampung terkait dengan bencana alam lokal yang berhubungan dengan peristiwa cuaca ekstrem. Faktor pembeda penelitian ini dari penelitian sebelumnya adalah eksplorasi yang fokus terhadap pemahaman peserta didik sekolah menengah pertama mengenai risiko bencana yang bersifat lokal akibat pengaruh peristiwa cuaca ekstrem. Berbeda dengan penelitian sebelumnya yang terbatas membahas kesadaran iklim umum atau kesiapan bencana pada peserta didik di tingkat sekolah menengah atas, penelitian ini secara khusus memeriksa peserta didik di tingkat sekolah menengah pertama di wilayah yang secara unik rentan terhadap tekanan lingkungan ini.

METODE

Penelitian ini mengadopsi desain fenomenologis, yaitu pendekatan penelitian kualitatif yang memungkinkan eksplorasi mendalam terhadap perspektif individu yang dibentuk oleh lingkungan sekitarnya (Mutlu & Nacaroglu, 2019). Melalui metodologi ini, persepsi dan pengalaman hidup partisipan didokumentasikan secara otentik dan koheren, memungkinkan peneliti untuk memahami makna yang terkandung dalam pengalaman tersebut bagi para partisipan. Dengan mengungkapkan bahasa, konsep, dan makna pribadi yang diungkapkan oleh partisipan, pendekatan ini memberikan wawasan tentang dimensi subjektif dari pengalaman mereka. Penelitian ini dilaksanakan pada semester genap tahun ajaran 2023/2024, sesuai dengan kurikulum sekolah menengah yang membahas pemanasan global pada periode ini.

Populasi dalam penelitian ini terdiri dari peserta didik sekolah menengah pertama dari Provinsi Sumatera Selatan, Provinsi Bangka Belitung dan Provinsi Lampung. Sesuai dengan prinsip-prinsip

penelitian fenomenologis, partisipan dipilih berdasarkan pengalaman hidup mereka dan kemampuan untuk memberikan wawasan yang bermakna terkait fenomena yang sedang diselidiki. Pengalaman yang akan dieksplor menggunakan prinsip penelitian fenomenologis adalah pengalaman langsung, mendalam, dan bermakna yang dialami individu terkait fenomena tertentu seperti, pengalaman ini mencakup bagaimana individu merasakan, memahami, dan merespons kejadian seperti banjir besar, kekeringan berkepanjangan, gelombang panas ekstrem, atau pola musim yang tidak menentu.

Pengambilan sampel acak sederhana dilakukan dengan memastikan setiap individu dalam populasi yang memenuhi kriteria memiliki peluang yang sama untuk terpilih sebagai partisipan dengan melibatkan teknik pengundian, sehingga seleksi dilakukan secara objektif dan bebas dari bias. Dalam penelitian ini, metode tersebut menghasilkan 47 peserta didik sebagai partisipan. Sebelum pengumpulan data, partisipan diberi informasi secara komprehensif mengenai tujuan penelitian, dengan jaminan yang jelas bahwa temuan penelitian akan digunakan hanya untuk keperluan akademik dan bahwa informasi pribadi mereka akan tetap dirahasiakan. Partisipasi sepenuhnya bersifat sukarela, dan persetujuan tertulis telah diperoleh dari setiap partisipan. Informasi rinci mengenai distribusi sampel disajikan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Distribusi Jenis Kelamin, Usia, Tingkat Kelas dan Asal Provinsi Partisipan (n=47)

Kategori	Frekuensi	Persentase (%)
Jenis Kelamin		
Laki-Laki	31	65,96
Perempuan	16	34,04
Usia		
13 tahun	13	27,66
14 tahun	17	36,17
15 tahun	8	17,02
16 tahun	9	13,15
Tingkat Kelas		
7	12	25,53
8	29	61,70
9	6	12,77
Provinsi		
Sumatera Selatan	26	55,32
Bangka Belitung	14	29,79
Lampung	7	14,89

Teknik wawancara semi-terstruktur digunakan untuk mengumpulkan data dengan pendekatan yang sistematis namun tetap fleksibel. Pendekatan ini memanfaatkan panduan wawancara berupa daftar pertanyaan atau topik utama yang telah dirancang sebelumnya, tetapi memberikan kebebasan bagi pewawancara untuk mengembangkan pertanyaan tambahan berdasarkan respons partisipan. Strategi ini mengacu pada pendekatan kualitatif, yaitu teori fenomenologi, yang berupaya memahami esensi pengalaman hidup (Husserl dan Heidegger), teori *grounded theory*, yang bertujuan mengidentifikasi tema baru dari data partisipan (Glaser dan Strauss), serta teori komunikasi interaktif yang menekankan pentingnya dinamika antara pewawancara dan partisipan. Panduan wawancara dirancang dengan mengacu pada kerangka konseptual yang relevan dengan fenomena yang diteliti, sehingga memastikan bahwa data yang diperoleh bersifat mendalam, bermakna, dan sesuai dengan tujuan penelitian.

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini mengikuti pendekatan yang dijelaskan oleh Miles & Huberman (1994), yang terdiri dari tiga tahap utama: reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. (1) Reduksi data melibatkan pemilihan dan penyaringan data wawancara yang

relevan secara sistematis, yang kemudian dikategorikan dan diorganisir. Proses ini berfokus pada identifikasi tema-tema kunci yang berkaitan dengan persepsi peserta didik sekolah menengah terhadap bencana alam lokal dan kesiapsiagaan mereka dalam konteks cuaca ekstrem. (2) Penyajian data dilakukan dengan menyusun data ke dalam narasi yang koheren yang didukung oleh kutipan langsung dari peserta didik. Penyajian data bertujuan untuk menginterpretasikan persepsi dan kesiapsiagaan peserta didik dengan memeriksa bagaimana mereka mengartikulasikan hubungan antara cuaca ekstrem dan bencana lokal. Tahap ini juga mengeksplorasi inklusi dan eksklusi informasi tertentu dalam respons mereka, dengan menyoroti area yang mereka fokuskan dan kekurangan signifikan dalam pemahaman mereka. (3) Pada tahap akhir, penarikan kesimpulan, peneliti menyintesis temuan dari tahap-tahap sebelumnya untuk memberikan pemahaman yang komprehensif mengenai persepsi dan kesiapsiagaan peserta didik terhadap bencana alam lokal di tengah cuaca ekstrem. Tahap ini bertujuan untuk mengungkap pola dan wawasan yang dapat memberi informasi bagi strategi peningkatan pendidikan bencana dan kesiapsiagaan di kalangan peserta didik sekolah menengah.

HASIL DAN PEMBAHASAN

HASIL

Persepsi terhadap Fenomena Cuaca Ekstrem dan Kaitannya dengan Bencana Alam Lokal

Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan dalam mengeksplor persepsi fenomena cuaca ekstrem dan kaitannya dengan bencana alam lokal ditemukan temuan yang berharga. Meskipun banyak peserta didik yang menunjukkan pemahaman dasar mengenai cuaca ekstrem, kemampuan mereka untuk menghubungkan peristiwa tersebut dengan bencana alam lokal sangat bervariasi. Secara umum, peserta didik mengidentifikasi cuaca ekstrem sebagai kondisi iklim yang tidak biasa atau parah, seperti hujan deras, angin kencang, atau kemarau panjang. Namun, kedalaman pemahaman mereka berbeda-beda. Sebagai contoh, seorang peserta didik dari Bangka Belitung, yang diidentifikasi sebagai RD, menyatakan: "*Cuaca ekstrem terjadi ketika hujan sangat deras selama sehari-hari atau ketika sangat panas dalam waktu lama. Rasanya itu tidak normal, tidak seperti cuaca biasa.*" Peserta didik lain yang berasal dari Lampung, AP, mengaitkan cuaca ekstrem dengan badai dan banjir, dengan menjelaskan: "*Saya pikir cuaca ekstrem menyebabkan badai besar, dan setelah itu sungai meluap, menyebabkan banjir di desa saya.*"

Meskipun beberapa peserta didik dapat menghubungkan peristiwa cuaca ekstrem dengan bencana lokal tertentu, seperti banjir dan tanah longsor, beberapa lainnya kesulitan untuk membuat hubungan tersebut, sebagai contoh, DS, seorang peserta didik dari Lampung, yang mengatakan: "*Banjir terjadi karena hujan, tapi saya tidak yakin bagaimana itu terkait dengan cuaca. Mungkin hanya hujan terlalu banyak kadang-kadang.*" Di sisi lain, MS, seorang peserta didik dari Bangka Belitung, menunjukkan pemahaman yang lebih jelas, dengan mengatakan: "*Hujan deras menyebabkan air terkumpul dengan cepat, dan tanah menjadi lemah, yang bisa menyebabkan longsor di beberapa daerah.*" Diungkapkan juga adanya kesalahpahaman yang umum, seperti beberapa peserta didik mengaitkan cuaca ekstrem semata-mata dengan takdir ilahi atau faktor lingkungan yang tidak terkait. FR, dari Bangka Belitung, menyebutkan: "*Saya pikir banjir terjadi karena hutan ditebang, bukan karena cuaca.*" Jawaban tersebut menunjukkan perlunya pendidikan yang lebih komprehensif mengenai hubungan antara aktivitas manusia, cuaca ekstrem, dan bencana alam. Reaksi emosional terhadap dampak cuaca ekstrem juga mempengaruhi persepsi peserta didik, seperti DA, dari Palembang, menyatakan ketakutan dan ketidakpastian: "*Ketika hujan sangat deras dan banjir datang, rasanya menakutkan karena kami tidak tahu apa yang akan terjadi selanjutnya.*" Ketakutan ini menunjukkan bagaimana cuaca ekstrem mempengaruhi keadaan psikologis peserta didik di daerah yang rawan bencana.

Kesulitan dalam Memahami Kaitan Bencana Alam Lokal dan Cuaca Ekstrem

Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan, mayoritas peserta didik menyatakan mereka

Eksplorasi Persepsi dan...

menghadapi tantangan dalam memahami hubungan antara peristiwa cuaca ekstrem dan bencana alam lokal. Salah satu jawaban yang umum di antara partisipan adalah kesulitan dalam memahami bagaimana perubahan iklim global atau regional dapat mempengaruhi bencana di lingkungan sekitar mereka. Sebagai contoh, salah satu peserta didik dari Bangka Belitung, yang diidentifikasi sebagai RA, mengungkapkan ketidakpastian: *"Saya tahu hujan deras bisa menyebabkan banjir, tapi saya tidak mengerti bagaimana cuaca ekstrem, seperti angin kencang atau gelombang panas, memengaruhi bencana di daerah saya."* Demikian pula, LD, seorang peserta didik dari Lampung, mencatat: *"Sulit untuk menghubungkan cuaca ekstrem seperti kemarau panjang dengan bencana seperti kebakaran hutan. Saya pikir itu terjadi karena aktivitas manusia, bukan karena cuaca."* Peserta didik lain, FH, yang juga berasal dari Lampung menyoroti kebingungannya mengenai peran kenaikan suhu: *"Saya mendengar tentang pemanasan global, tapi saya tidak yakin bagaimana itu menyebabkan longsor atau banjir. Sulit untuk menghubungkan apa yang terjadi di seluruh dunia dengan apa yang terjadi di sini."*

Di tengah wawancara ini, peserta didik dari Sumatera Selatan juga menunjukkan tantangan yang sama dalam menghubungkan cuaca ekstrem dengan bencana lokal. Seorang peserta didik dari Palembang, SA, menyatakan: *"Saya tahu kalau hujan deras bisa menyebabkan banjir, tapi saya belum paham mengapa panas yang berlebihan atau angin kencang bisa berbahaya di sini."* Sementara itu, AD, seorang peserta didik lain dari Sumatera Selatan, mengatakan: *"Cuaca ekstrem itu pasti berhubungan dengan banjir, tapi saya masih bingung dengan pengaruh panas yang berlebihan. Saya kira itu hanya terjadi kalau ada kebakaran hutan atau masalah lain."* Jawaban dari peserta didik lainnya, AM, menunjukkan kebingungannya: *"Kalau cuaca sangat panas, saya tidak tahu itu bisa menyebabkan tanah longsor atau banjir, saya pikir itu karena orang-orang membuang sampah sembarangan."*

Temuan ini juga menunjukkan kurangnya informasi yang mudah diakses dan penjelasan yang disederhanakan untuk peserta didik pada tingkat pendidikan ini. Banyak peserta menyatakan bahwa meskipun mereka telah belajar tentang fenomena iklim global, seperti El Niño atau La Niña, mereka merasa kesulitan menghubungkan konsep-konsep tersebut dengan frekuensi dan intensitas bencana lokal. Seperti yang disebutkan oleh AN yang berasal dari Bangka Belitung: *"Kami belajar tentang cuaca ekstrem di mata pelajaran IPA, tapi contohnya biasanya tentang negara lain. Sulit untuk melihat kaitannya dengan apa yang terjadi di desa saya."* Tantangan-tantangan tersebut menegaskan pentingnya pendidikan yang lebih terlokalisasi dan spesifik pada konteks, yang dapat menjembatani kesenjangan antara pengetahuan teoretis tentang cuaca ekstrem dan dampaknya yang nyata terhadap lingkungan sekitar peserta didik.

Kesiapan Individu dalam Menghadapi Bencana Alam Lokal di Tengah Peristiwa Cuaca Ekstrem

Hasil dari wawancara yang dilakukan mengenai kesiapan individu dalam menghadapi bencana alam lokal di tengah peristiwa cuaca ekstrem mengungkapkan tingkat kesiapsiagaan yang bervariasi di antara peserta didik. Meskipun beberapa peserta didik menunjukkan pemahaman dasar mengenai langkah-langkah pencegahan, banyak di antaranya yang masih kekurangan pengetahuan dan keterampilan yang komprehensif untuk mitigasi bencana yang efektif. Sebagai contoh, AS, peserta didik yang berasal dari Bangka Belitung menggambarkan pendekatan reaktif: *"Ketika hujan deras, keluarga saya mempersiapkan dengan memindahkan barang ke tempat yang lebih tinggi, tetapi saya tidak tahu apa yang harus saya lakukan lagi jika banjir datang secara tiba-tiba."* Demikian pula, MK, seorang peserta didik dari Lampung, menunjukkan ketergantungan pada bantuan eksternal daripada langkah proaktif: *"Kami bergantung pada pengumuman dari kepala desa atau orang tua kami. Saya tahu kami harus menyiapkan barang-barang darurat, tetapi saya tidak tahu persis apa yang harus disertakan."* Beberapa peserta didik menunjukkan tingkat proaktivitas, namun tetap menunjukkan kekurangan dalam kesiapsiagaan mereka. RL mengatakan: *"Saya selalu memeriksa ramalan cuaca, terutama selama musim hujan. Tetapi jika ada badai angin kencang, saya hanya tinggal di dalam karena saya tidak tahu bagaimana menanganinya."*

Peserta didik dari daerah lain juga menunjukkan pengalaman serupa. Seorang peserta didik dari

Eksplorasi Persepsi dan...

Sumatera Selatan, seperti yang diungkapkan oleh SA, mengatakan: *"Kalau hujan deras, keluarga saya sudah biasa memindahkan barang ke tempat lebih tinggi, tapi saya tidak tahu harus apa jika banjir datang mendadak."* AD menambahkan: *"Kami sering mendengar dari orang tua atau tetangga tentang apa yang harus dilakukan saat ada banjir, tapi kalau ada longsor atau kebakaran hutan, saya tidak tahu harus berbuat apa."* Diungkapkan juga kurangnya kesiapsiagaan untuk bencana selain banjir, seperti longsor atau kebakaran hutan. HN menyatakan: *"Saya sudah melihat kebakaran hutan dekat area rumah keluarga saya, tetapi saya tidak tahu harus bagaimana jika itu mendekat ke rumah keluarga saya. Saya rasa hanya orang dewasa yang tahu apa yang harus dilakukan."* Selain itu, terdapat kesenjangan yang mencolok dalam pendidikan bencana di sekolah. WS berkomentar: *"Kami belajar tentang bencana alam di sekolah, tetapi mereka tidak mengajarkan bagaimana mempersiapkan diri di rumah. Kami hanya membicarakan penyebabnya, bukan apa yang harus dilakukan ketika itu terjadi."*

Temuan-temuan ini menegaskan perlunya intervensi pendidikan yang lebih terarah, yang berfokus pada pembekalan peserta didik dengan strategi kesiapsiagaan bencana yang praktis. Intervensi tersebut harus mencakup pelatihan tentang cara menyusun paket darurat, memahami protokol evakuasi, dan mengambil langkah-langkah pencegahan untuk berbagai jenis bencana alam. Meningkatkan kesiapsiagaan individu akan sangat berkontribusi dalam membangun ketahanan di kalangan peserta didik sekolah menengah pertama di daerah rawan bencana.

Langkah Strategis Mitigasi dalam Mencegah Bencana Alam Lokal di Tengah Peristiwa Cuaca Ekstrem

Hasil wawancara yang menanyakan mengenai langkah strategi mitigasi yang dilakukan oleh peserta didik mengungkapkan perspektif yang terbatas namun bernilai. Meskipun sebagian besar peserta didik menyadari langkah-langkah pencegahan secara umum, pemahaman mereka tentang strategi mitigasi berbasis komunitas dan jangka panjang masih minim. Sebagai contoh, AF, peserta didik yang berasal dari Bangka Belitung mengungkapkan pemahaman dasar mengenai upaya mitigasi: *"Kita bisa menghindari membuang sampah ke sungai agar tidak tersumbat. Tapi saya tidak tahu bagaimana cara menghentikan banjir sepenuhnya."* Begitu juga, DN dari Lampung menyoroti pendekatan pribadi dan berbasis keluarga: *"Di rumah saya, kami berusaha menanam lebih banyak pohon di halaman karena orang tua saya bilang itu bisa mencegah longsor, tetapi saya belum pernah melihat orang lain di desa melakukan hal yang sama."*

Sementara itu, seorang peserta didik dari Sumatera Selatan, yaitu AM, juga mengungkapkan pemahaman serupa: *"Kami selalu membersihkan saluran air di sekitar rumah, tetapi saya tidak tahu apakah itu benar-benar bisa mencegah banjir besar."* WL menambahkan: *"Kami sering membersihkan kebun dan halaman rumah, tetapi saya rasa itu belum cukup untuk mencegah bencana besar."* Beberapa peserta didik lainnya menunjukkan kesadaran akan perlunya tindakan kolektif namun mengakui kurangnya kerja sama di komunitas mereka. LM mengatakan: *"Saya rasa jika semua orang bekerja sama untuk membersihkan saluran drainase, akan lebih sedikit banjir. Tapi kebanyakan orang menunggu sampai sudah tersumbat."* Di sisi lain, beberapa peserta didik menunjukkan kecenderungan untuk ikut serta dalam inisiatif komunitas yang lebih luas, asalkan panduan dan kesempatan yang tepat tersedia. FR menyebutkan: *"Jika ada program untuk menanam mangrove atau membersihkan pantai, saya akan ikut. Tapi saya tidak tahu apakah ada program seperti itu di sini."*

Hasil dari wawancara yang dilakukan juga menyoroti pengaruh lembaga pendidikan dalam membentuk persepsi peserta didik tentang mitigasi. SY mencatat: *"Kami belajar tentang pengurangan emisi karbon di mata pelajaran IPA, tetapi sulit untuk menghubungkannya dengan apa yang bisa kami lakukan di desa kami untuk menghentikan bencana seperti banjir atau angin kencang."* Temuan-temuan ini menekankan pentingnya mengintegrasikan pendidikan mitigasi bencana yang praktis dan berorientasi komunitas ke dalam kurikulum sekolah. Mendorong partisipasi aktif peserta didik dalam inisiatif lokal, seperti penanaman pohon, kampanye pengelolaan sampah, dan pembersihan sungai, dapat memperkuat pemahaman dan komitmen mereka terhadap upaya mitigasi. Selain itu,

membangun kolaborasi antara sekolah, pemerintah daerah, dan komunitas sangat penting untuk membekali peserta didik dengan keterampilan dan kesadaran yang diperlukan untuk mengambil langkah proaktif dalam pencegahan bencana.

PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini memberikan pemahaman yang mendalam tentang persepsi dan kesiapsiagaan peserta didik sekolah menengah pertama terkait bencana alam lokal di tengah peristiwa cuaca ekstrem, serta memberikan wawasan berharga dalam empat dimensi utama: persepsi terhadap fenomena cuaca ekstrem, tantangan dalam memahami hubungan antara bencana dan peristiwa cuaca, kesiapsiagaan individu, serta langkah-langkah mitigasi strategis. Temuan ini tidak hanya menyoroti area yang perlu perbaikan dalam pendidikan kebencanaan, tetapi juga sejalan dengan dan mengembangkan penelitian sebelumnya.

Persepsi peserta didik terhadap fenomena cuaca ekstrem dan kaitannya dengan bencana alam lokal menunjukkan pemahaman dasar, meskipun terbatas dalam kedalaman. Banyak peserta didik mengenali hubungan sebab-akibat dasar, seperti bagaimana hujan deras dapat menyebabkan banjir. Namun, studi ini mengidentifikasi adanya kesenjangan dalam pemahaman peserta didik tentang faktor sistemik yang lebih luas, seperti deforestasi dan urbanisasi, yang memperburuk dampak cuaca ekstrem. Temuan ini menunjukkan perlunya pengembangan kurikulum yang mengintegrasikan konteks lingkungan lokal, seperti yang ditekankan oleh Sedawi et al. (2021), yang berpendapat tentang pentingnya pendidikan berbasis tempat untuk menciptakan pengalaman belajar yang lebih bermakna.

Tantangan yang dihadapi peserta didik dalam memahami hubungan antara cuaca ekstrem dan bencana lokal menyoroti hambatan kognitif dan informasi yang ada pada kelompok usia ini. Banyak peserta didik mengungkapkan kebingungan tentang dampak tidak langsung dari cuaca ekstrem, seperti bagaimana kekeringan yang berkepanjangan dapat menyebabkan kebakaran hutan. Hal ini sejalan dengan temuan oleh Andrews et al. (2021), yang mencatat bahwa proses lingkungan yang abstrak dan jangka panjang sering kali sulit dipahami oleh remaja. Studi ini memberikan kontribusi pada literatur dengan menekankan bahwa kesenjangan tersebut sangat nyata di wilayah seperti Sumatera Selatan Bangka Belitung dan Lampung, yang mana beragam bahaya alam membutuhkan intervensi pendidikan yang lebih terarah.

Kesiapan individu ditemukan bervariasi secara signifikan di antara peserta didik, dengan beberapa menunjukkan perilaku proaktif, seperti menyiapkan peralatan darurat dan mengidentifikasi jalur evakuasi yang aman, sementara yang lain kurang memiliki pengetahuan dasar tentang tindakan perlindungan. Variabilitas ini mirip dengan temuan Cvetković & Šišović (2023), yang mencatat perbedaan kesiapsiagaan bencana di antara peserta didik berdasarkan faktor sosial-ekonomi dan geografis. Studi ini memperluas temuan tersebut dengan menunjukkan bagaimana perbedaan budaya dan regional mempengaruhi tingkat kesiapsiagaan, yang menegaskan pentingnya program pendidikan bencana yang terlokalisasi.

Langkah mitigasi strategis, seperti yang dipersepsikan oleh peserta didik, sering kali terbatas pada tindakan segera dan individu, seperti AF yang menghindari daerah rawan banjir. Meskipun tindakan tersebut penting, kurangnya penekanan pada strategi berbasis komunitas, seperti reboisasi atau infrastruktur mitigasi banjir, menunjukkan adanya peluang yang terlewatkan untuk pendidikan pemecahan masalah secara kolektif. Temuan ini sejalan dengan pendapat Mcnaught (2024), yang berargumen bahwa pelatihan manajemen bencana secara kolaboratif secara signifikan meningkatkan ketahanan peserta didik. Studi ini mengembangkan hal tersebut dengan menyarankan agar proyek mitigasi yang berorientasi komunitas dimasukkan ke dalam kurikulum sekolah untuk mendorong kesadaran dan partisipasi aktif dalam pengurangan risiko bencana.

Secara keseluruhan, hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa peserta didik memiliki pemahaman dasar mengenai fenomena cuaca ekstrem, seperti hujan lebat, angin kencang, dan gelombang panas. Mereka mampu mengenali ciri-ciri umum dari cuaca ekstrem dan dampak langsung yang ditimbulkan,

Eksplorasi Persepsi dan...

misalnya banjir akibat hujan deras atau panas berlebih yang menyebabkan ketidaknyamanan. Namun, pengetahuan mereka terkait hubungan yang lebih luas antara fenomena cuaca ekstrem dengan bencana lokal, seperti tanah longsor, kekeringan, atau kerusakan ekosistem, masih terbatas. Hal ini terlihat dari ketidakmampuan sebagian besar peserta didik untuk menjelaskan mekanisme yang menghubungkan cuaca ekstrem dengan kejadian bencana, termasuk peran aktivitas manusia seperti deforestasi atau urbanisasi yang memperburuk dampaknya. Temuan ini menunjukkan bahwa meskipun peserta didik telah memiliki kesadaran awal terhadap fenomena cuaca ekstrem, mereka memerlukan pengayaan materi pembelajaran yang lebih holistik dan kontekstual untuk memahami keterkaitan yang kompleks antara cuaca ekstrem dan dampaknya terhadap lingkungan serta masyarakat sekitar.

PENUTUP

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa meskipun peserta didik memiliki pemahaman dasar tentang fenomena cuaca ekstrem, pengetahuan mereka tentang hubungan lebih luas antara fenomena tersebut dengan bencana lokal masih terbatas. Selain itu, hambatan kognitif dan informasi menghalangi kemampuan peserta didik untuk sepenuhnya memahami dampak sistemik dan tidak langsung dari cuaca ekstrem terhadap lingkungan mereka. Penelitian ini mengungkap perbedaan dalam tingkat kesiapan individu, dengan sebagian peserta memiliki persiapan memadai sementara yang lain menunjukkan kurangnya pemahaman dan akses terhadap sumber daya. Selain itu, fokus pada mitigasi berbasis komunitas masih terbatas, mencerminkan rendahnya kesadaran kolektif akan pentingnya kerja sama dalam menghadapi risiko bencana. Temuan ini menyoroti tema ketimpangan kesiapan, kurangnya perhatian terhadap tanggung jawab komunitas, serta kebutuhan akan intervensi strategis yang mengintegrasikan kesiapan individu dan pendekatan berbasis komunitas.

Berdasarkan temuan dari penelitian ini, peneliti menegaskan pentingnya mengintegrasikan pendidikan risiko bencana dalam kurikulum sekolah, dengan penekanan khusus pada konteks lingkungan dan budaya lokal. Pendekatan seperti ini tidak hanya dapat meningkatkan pemahaman kognitif peserta didik, tetapi juga mendorong perilaku proaktif dan ketahanan kolektif. Penelitian ini juga menekankan kebutuhan mendesak akan strategi pembelajaran berbasis tempat dan partisipatif yang memungkinkan peserta didik menghubungkan pengetahuan teoretis dengan aplikasi praktis, mempersiapkan mereka untuk menghadapi tantangan yang semakin besar akibat perubahan iklim.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Rektor Universitas Sriwijaya yang telah memberikan dukungan dana untuk penelitian ini. Penelitian ini didanai melalui Dana Penelitian Sains, Teknologi, dan Seni Tahun Anggaran 2024, sebagaimana tercantum dalam Surat Keputusan Rektor No. 0012/UN9/LP2M.PT/2024, tanggal 20 Mei 2024.

DAFTAR PUSTAKA

- Ali, T. (2023). Resilient Infrastructure: Adapting Civil Engineering to Climate Change and Natural Disasters. *Liberal Journal of Language and Literature Review*, 1(01), 84–91.
- Amnuaylojaroen, T., Parasin, N., & Limsakul, A. (2024). Projections and patterns of heat-related mortality impacts from climate change in Southeast Asia. *Environmental Research Communications*, 6(3). <https://doi.org/10.1088/2515-7620/ad3128>
- Andrews, J. L., Ahmed, S. P., & Blakemore, S. (2021). Navigating the Social Environment in Adolescence: The Role of Social Brain Development. *Biological Psychiatry*, 89(2), 109–118. <https://doi.org/10.1016/j.biopsych.2020.09.012>
- Benardi, A. I., Sumarmi, Budijanto, Bachri, S., & Wulandari, F. (2023). Disaster Preparedness in Proximity of Merapi Volcano, Indonesia: Is There Any Relationship in Knowledge and Attitude of Senior High School Students? *International Journal of Safety & Security Engineering*, 13(2), 245.

- <https://doi.org/10.18280/ijssse.130207>
- Cvetković, V. M., & Šišović, V. (2023). Capacity Building in Serbia for Disaster and Climate Risk Education. *SSRN Electronic Journal*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.4575350>
- Dani, I., Rahma, ;, Mulia, R., Erfani, ; Sandri, Bagus, I., & Yogi, S. (2023). Penggunaan Sistem Informasi Geografis Untuk Pemetaan Kawasan Rawan Bencana Banjir Di Kabupaten Lampung Timur. *Jurnal UVAYA Sains Dan Teknologi*, 1(1), 54–69. <https://ojs.uvayabjm.ac.id/index.php/just/article/view/522/>
- Daniel, A. D., & Fernandes, J. (2024). Promotion of community resilience: does citizens have a role to play? *Local Environment*, 29(8), 987–1003. <https://doi.org/10.1080/13549839.2024.2345621>
- Fazeli, S., Haghani, M., Mojtahedi, M., & Rashidi, T. H. (2024). The role of individual preparedness and behavioural training in natural hazards: A scoping review. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 105(March), 104379. <https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2024.104379>
- Fu, Q., & Zhang, X. (2024). Promoting community resilience through disaster education: Review of community-based interventions with a focus on teacher resilience and well-being. *PLoS ONE*, 19(1 January), 1–22. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0296393>
- Garcia, L. C., Szabo, J. K., de Oliveira Roque, F., de Matos Martins Pereira, A., Nunes da Cunha, C., Damasceno-Júnior, G. A., Morato, R. G., Tomas, W. M., Libonati, R., & Ribeiro, D. B. (2021). Record-breaking wildfires in the world's largest continuous tropical wetland: Integrative fire management is urgently needed for both biodiversity and humans. *Journal of Environmental Management*, 293(May), 112870. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2021.112870>
- Han, H., & Ahn, S. W. (2020). Youth mobilization to stop global climate change: narratives and impact. *Renewable Resources Journal*, 34(4), 2–12.
- Heo, S., Sohn, W., Park, S., & Lee, D. K. (2024). Multi-hazard assessment for flood and Landslide risk in Kalimantan and Sumatra: Implications for Nusantara, Indonesia's new capital. *Heliyon*, 10(18), e37789. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e37789>
- Hoffmann, R., & Blecha, D. (2020). Education and Disaster Vulnerability in Southeast Asia: Evidence and Policy Implications. *Community, Environment and Disaster Risk Management*, 21, 17–37. <https://doi.org/10.1108/S2040-726220200000021002>
- Legese, B., & Gumi, B. (2020). Flooding in Ethiopia; Causes, Impact, and Coping Mechanism. A Review. *International Journal of Research and Analytical Reviews (IJRAR) Www.Ijrar.Org*, 7(3), 707. www.ijrar.org
- Lesk, C., Anderson, W., Rigden, A., Coast, O., Jägermeyr, J., McDermid, S., Davis, K. F., & Konar, M. (2022). Compound heat and moisture extreme impacts on global crop yields under climate change. *Nature Reviews Earth and Environment*, 3(12), 872–889. <https://doi.org/10.1038/s43017-022-00368-8>
- Lu, W., Xiao, Z., Chen, Y., Sun, J., & Chen, F. (2024). Spatiotemporal Characteristics and Rainfall Thresholds of Geological Landslide Disasters in ASEAN Countries. *Atmosphere*, 15(5), 1–13. <https://doi.org/10.3390/atmos15050599>
- Mcnaught, R. (2024). The application of collaborative governance in local level climate and disaster resilient development – A global review. *Environmental Science and Policy*, 151(December 2022). <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.envsci.2023.103627>
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative Data Analysis : Second Edition*. Sage Publication.
- Mutlu, F., & Nacaroglu, O. (2019). Examination of Perceptions of Gifted Students about Climate Change and Global Warming. *Journal of Baltic Science Education*, 18(5), 780–792. <https://doi.org/https://doi.org/10.33225/jbse/19.18.780>
- Purnomo, I. A., Indra, J., Awal, E. E., & Rohana, T. (2024). Analisis Prediksi Banjir di Indonesia Menggunakan Algoritma Support Vector Machine dan Random Forest. *Journal of Information System Research (JOSH)*, 6(1), 230–239. <https://doi.org/10.47065/josh.v6i1.5958>
- Raymond, C., Horton, R. M., Zscheischler, J., Martius, O., AghaKouchak, A., Balch, J., Bowen, S. G., Camargo, S. J., Hess, J., Kornhuber, K., Oppenheimer, M., Ruane, A. C., Wahl, T., & White, K. (2020). Understanding and managing connected extreme events. *Nature Climate Change*, 10(7), 611–621. <https://doi.org/10.1038/s41558-020-0790-4>
- Rousell, D., & Cutter-Mackenzie-Knowles, A. (2020). A Systematic Review of Climate Change Education: Giving Children and Young People a 'Voice' and a 'Hand' in redressing Climate Change. *Children's Geographies*, 18(2), 191–208.
- Ruiz-Mallén, I., Satorras, M., March, H., & Baró, F. (2022). Community climate resilience and environmental education: Opportunities and challenges for transformative learning. *Environmental Education Research*, 28(7), 1088–1107. <https://doi.org/10.1080/13504622.2022.2070602>

- Sedawi, W., Assaraf, O. B. Z., & Reiss, M. J. (2021). Regenerating our place : Fostering a sense of place through rehabilitation and place-based education W . Sedawi Department of Science and Technology Education , Ben-Gurion University of the O . Ben Zvi Assaraf Department of Science and Technology Educatio. *Research in Science Education*, 51, 461–498. <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/s11165-019-09903-y>
- Shah, A. A., Gong, Z., Pal, I., Sun, R., Ullah, W., & Wani, G. F. (2020). Disaster risk management insight on school emergency preparedness – A case study of Khyber Pakhtunkhwa, Pakistan. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 51(April), 101805. <https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2020.101805>
- Sr, C. C. (2024). Exploring the Repositioning of Health , Extreme Hydrologic Events , and Global Change Exploring the Repositioning of Health , Extreme Hydrologic Events , and Global Change. *International Journal of Medical Research and Medical Case Reports*, 01(02). <https://doi.org/http://08.2024/ijmrmcr/007>
- Swain, D. L., Singh, D., Touma, D., & Diffenbaugh, N. S. (2020). Attributing Extreme Events to Climate Change: A New Frontier in a Warming World. *One Earth*, 2(6), 522–527. <https://doi.org/10.1016/j.oneear.2020.05.011>
- Tan, S. (2024). The Effects of Climate Change on the Global Meteorological System and Trend Analysis. *Interdisciplinary Humanities and Communication Studies*, 1(7). <https://doi.org/10.61173/7b26qs93>
- Vinnell, L. J., Milfont, T. L., & McClure, J. (2021). Why do people prepare for natural hazards? Developing and testing a Theory of Planned Behaviour approach. *Current Research in Ecological and Social Psychology*, 2(June), 100011. <https://doi.org/10.1016/j.cresp.2021.100011>
- Wahyuni, D., & Oktriani, Z. (2023). Prediksi Bencana Banjir Dengan Menggunakan Single Moving Average Di Provinsi Kepulauan Bangka Belitung. *Fraction: Jurnal Teori Dan Terapan Matematika*, 3(1), 23–28. <https://doi.org/10.33019/fraction.v3i1.42>
- Ward, P. J., de Ruiter, M. C., Mård, J., Schröter, K., Van Loon, A., Veldkamp, T., von Uexkull, N., Wanders, N., AghaKouchak, A., Arnbjerg-Nielsen, K., Capewell, L., Carmen Llasat, M., Day, R., Dewals, B., Di Baldassarre, G., Huning, L. S., Kreibich, H., Mazzoleni, M., Savelli, E., ... Wens, M. (2020). The need to integrate flood and drought disaster risk reduction strategies. *Water Security*, 11(2020). <https://doi.org/10.1016/j.wasec.2020.100070>
- Wu, J., Snell, G., & Samji, H. (2020). Climate anxiety in young people: a call to action. *The Lancet Planetary Health*, 4(10), e435–e436. [https://doi.org/10.1016/S2542-5196\(20\)30223-0](https://doi.org/10.1016/S2542-5196(20)30223-0)
- Yildiz, A., Dickinson, J., Priego-Hernández, J., & Teeuw, R. (2023). Children’s disaster knowledge, risk perceptions, and preparedness: A cross-country comparison in Nepal and Turkey. *Risk Analysis*, 43(4), 747–761. <https://doi.org/10.1111/risa.13937>
- Zittis, G., Almazroui, M., Alpert, P., Ciais, P., Cramer, W., Dahdal, Y., Fnais, M., Francis, D., Hadjinicolaou, P., Howari, F., Jrrar, A., Kaskaoutis, D. G., Kulmala, M., Lazoglou, G., Mihalopoulos, N., Lin, X., Rudich, Y., Sciare, J., Stenchikov, G., ... Lelieveld, J. (2022). Climate Change and Weather Extremes in the Eastern Mediterranean and Middle East. *Reviews of Geophysics*, 60(3). <https://doi.org/10.1029/2021RG000762>