Journal of Innovative and Creativity
Journal Homepage: https://joecy.org/index.php/joecy
e-mail: journaljoecy@ gmail.com

Faculty of Education
University of Pahlawan Tuanku Tambusai
ISSN 2775-771X (Online)
ISSN 2962-570X (Printed)
6 (1) 2026, Page: 3367-3373

Isu-Isu Global: Polusi, Pemanasan Global, Dan Bencana Alam

Khoirul Huda[1], Muhammad Arif Halomoan Hsb[2], Riri Afriani Nasution[3]
[1]Affiliation, [2]Affiliation (Garamond 10, spacing 1),
[1,2,3] Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan

Corresponding Author: khoirulhuda@ uinsu.ac.id, Muhammad0403241068@ uinsu.ac.id, riri0403242223@ uinsu.ac.id

Published: January, 2026

ABSTRACT

This study discusses three interrelated global environmental issues that increasingly threaten the sustainability of human life: natural disasters, pollution, and global warming. These issues have attracted worldwide attention due to their widespread impacts on social, economic, health, and food security aspects. The research employs a literature study method by analyzing various journals, books, and relevant scientific sources to explore the causes, effects, and mitigation efforts. The findings indicate that human activities such as fossil fuel consumption, industrialization, and environmental exploitation are the main factors that exacerbate global warming, increase the risk of natural disasters, and trigger various forms of pollution. The resulting impacts range from ecosystem damage, declining health quality, and increasing disaster intensity to the disruption of community economic stability. Based on these findings, global cooperation, strict environmental policies, and increased public awareness are needed to preserve the Earth sustainably.

Keywords: Global Issues, Natural Disasters, Global Warming, Environment

© The Author(s). 2021 Open Access This article is licensed under a Creative Commons Atibution 4.0 International License, which permits use, sharing, adaptation, distribution and reproduction in any medium or format, as long as you give appropriate credit to the original author(s) and the source, provide a link to the Creative Commons licence, and indicate if changes were made. The images or other third party material in this article are included in the article's Creative Commons licence, unless indicated otherwise in a credit line to the material. To view a copy of this licence, visit http://creativecommons.org/licenses/by/4.0

PENDAHULUAN

Dalam beberapa dekade terakhir, berbagai isu global seperti bencana alam, polusi lingkungan, dan pemanasan global telah menjadi perhatian utama masyarakat internasional. Perubahan lingkungan yang terjadi secara cepat dan masif menunjukkan bahwa aktivitas manusia memiliki pengaruh yang sangat signifikan terhadap keseimbangan alam. Eksploitasi sumber daya alam yang berlebihan, urbanisasi yang tidak terkendali, serta pola konsumsi yang tidak berkelanjutan telah mempercepat degradasi lingkungan di berbagai wilayah dunia. Fenomena seperti banjir bandang, kekeringan berkepanjangan, pencemaran udara, serta peningkatan suhu rata-rata Bumi merupakan indikator nyata bahwa ekosistem global sedang berada dalam kondisi tertekan. Oleh karena itu, peningkatan kesadaran lingkungan dan kerja sama global menjadi kebutuhan mendesak untuk menanggulangi permasalahan lingkungan yang semakin kompleks dan lintas batas negara.

Bencana alam pada masa kini tidak lagi dapat dipandang semata-mata sebagai peristiwa alamiah yang terjadi secara alami, melainkan juga sebagai konsekuensi dari ketidakseimbangan hubungan antara manusia dan lingkungannya. Aktivitas manusia seperti penggundulan hutan secara masif, alih fungsi lahan tanpa perencanaan yang matang, penambangan berlebihan, serta pembangunan infrastruktur yang mengabaikan daya dukung lingkungan telah memperbesar risiko terjadinya bencana. Dampak bencana alam tidak hanya dirasakan dalam bentuk kerusakan fisik seperti hancurnya permukiman dan infrastruktur, tetapi juga berdampak luas pada aspek sosial dan ekonomi masyarakat. Kerugian materi yang besar, hilangnya mata pencaharian, korban jiwa, serta terganggunya stabilitas sosial menjadi konsekuensi yang harus ditanggung. Oleh sebab itu, diperlukan sistem mitigasi dan adaptasi bencana yang kuat, terintegrasi, dan berbasis pengetahuan

ilmiah agar masyarakat mampu mengurangi risiko serta meningkatkan ketangguhan dalam menghadapi bencana.

Selain bencana alam, polusi lingkungan merupakan permasalahan serius yang secara langsung memengaruhi kualitas hidup manusia dan keberlanjutan ekosistem. Pencemaran udara, air, dan tanah terus meningkat seiring dengan pesatnya perkembangan industri, pertumbuhan jumlah penduduk, serta meningkatnya aktivitas transportasi dan konsumsi energi berbasis bahan bakar fosil. Polusi udara dapat memicu berbagai penyakit pernapasan dan kardiovaskular, sementara pencemaran air dan tanah mengancam ketersediaan air bersih serta keamanan pangan. Di sisi lain, kerusakan ekosistem akibat polusi juga menyebabkan berkurangnya keanekaragaman hayati dan terganggunya fungsi alam sebagai penyangga kehidupan. Meskipun berbagai kebijakan dan teknologi pengendalian pencemaran telah diterapkan di banyak negara, upaya tersebut masih memerlukan dukungan kesadaran kolektif dan perubahan perilaku masyarakat agar lingkungan dapat kembali menjadi ruang hidup yang sehat dan berkelanjutan.

Sementara itu, pemanasan global menjadi salah satu tantangan lingkungan paling krusial dengan dampak jangka panjang terhadap kehidupan di Bumi. Peningkatan emisi gas rumah kaca akibat aktivitas industri, transportasi, dan deforestasi telah menyebabkan kenaikan suhu global yang signifikan. Dampak dari pemanasan global tidak hanya terbatas pada perubahan suhu, tetapi juga memicu perubahan iklim ekstrem, seperti pergeseran pola musim, meningkatnya intensitas gelombang panas, serta naiknya permukaan air laut. Kondisi ini mengancam sektor pertanian, ketahanan pangan, ketersediaan air, dan keberlangsungan kehidupan di wilayah pesisir. Oleh karena itu, pemanasan global menuntut komitmen dan kerja sama antarnegara untuk menurunkan emisi karbon, mengembangkan energi terbarukan, serta menerapkan gaya hidup berkelanjutan guna menjaga kelestarian planet bagi generasi masa depan.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode studi literatur (literature review) sebagai pendekatan utama dalam mengkaji isu-isu global yang berkaitan dengan bencana alam, polusi lingkungan, dan pemanasan global. Studi literatur dilakukan dengan cara mengumpulkan, menelaah, dan mensintesis berbagai sumber ilmiah yang relevan dan kredibel, seperti artikel jurnal terindeks, buku akademik, laporan organisasi internasional, serta hasil penelitian sebelumnya. Pendekatan ini dipilih karena permasalahan lingkungan bersifat multidimensional dan lintas disiplin, sehingga memerlukan pemahaman konseptual dan empiris yang komprehensif dari berbagai perspektif keilmuan (Snyder, 2019; Xiao & Watson, 2019).

Penggunaan metode studi literatur dinilai tepat karena penelitian ini tidak melibatkan pengumpulan data primer melalui observasi lapangan atau eksperimen, melainkan berfokus pada analisis pengetahuan yang telah dikembangkan oleh peneliti sebelumnya. Dengan menelusuri berbagai publikasi ilmiah, penelitian ini bertujuan untuk memperluas wawasan teoretis serta mengidentifikasi pola, tren, dan temuan utama terkait hubungan antara aktivitas manusia dan degradasi lingkungan global. Studi literatur juga memungkinkan peneliti untuk mengkaji perkembangan isu lingkungan secara historis maupun kontemporer, termasuk perubahan pendekatan kebijakan dan strategi mitigasi yang telah diterapkan di berbagai negara (Tranfield et al., 2003; Hart, 2018).

Sumber data dalam penelitian ini diperoleh melalui penelusuran database ilmiah bereputasi seperti Scopus, Web of Science, dan Google Scholar, dengan menggunakan kata kunci yang relevan, antara lain natural disasters, environmental pollution, global warming, climate change, dan human-environment interaction. Pemilihan sumber dilakukan secara selektif dengan mempertimbangkan kredibilitas penerbit, relevansi topik, serta kontribusi ilmiah terhadap pemahaman isu lingkungan

global. Langkah ini penting untuk memastikan bahwa data yang dianalisis memiliki validitas akademik dan dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah (Booth et al., 2016).

Data yang telah terkumpul selanjutnya dianalisis menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif. Analisis ini dilakukan dengan cara menguraikan, mengelompokkan, dan membandingkan temuan dari berbagai sumber literatur untuk mengidentifikasi kesamaan pandangan, perbedaan pendekatan, serta perkembangan hasil penelitian terdahulu. Melalui analisis komparatif, penelitian ini berupaya mengungkap akar permasalahan utama yang menyebabkan meningkatnya bencana alam, polusi, dan pemanasan global, serta menelaah dampak sosial, ekonomi, dan ekologis yang ditimbulkan oleh fenomena tersebut (Creswell & Poth, 2018).

Selain itu, analisis deskriptif kualitatif memungkinkan peneliti untuk menyusun sintesis konseptual mengenai strategi mitigasi dan adaptasi yang direkomendasikan dalam literatur, baik pada skala lokal, nasional, maupun global. Berbagai pendekatan seperti pembangunan berkelanjutan, pengurangan emisi gas rumah kaca, pengelolaan sumber daya alam yang berwawasan lingkungan, serta peningkatan kesadaran dan partisipasi masyarakat dianalisis secara kritis berdasarkan temuan penelitian sebelumnya (IPCC, 2023; United Nations Environment Programme, 2022). Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya menggambarkan kondisi permasalahan lingkungan global, tetapi juga memberikan gambaran solusi berbasis bukti ilmiah.

Secara keseluruhan, metode studi literatur dengan analisis deskriptif kualitatif memberikan kerangka yang sistematis dan mendalam untuk memahami kompleksitas isu-isu lingkungan global. Pendekatan ini diharapkan mampu menghasilkan pemahaman yang utuh mengenai dinamika hubungan antara manusia dan lingkungan, sekaligus menjadi dasar konseptual bagi penelitian lanjutan maupun perumusan kebijakan yang berorientasi pada keberlanjutan lingkungan dan kesejahteraan manusia di masa depan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Bencana Alam sebagai Isu Global Multidimensional

Hasil kajian literatur menunjukkan bahwa bencana alam tidak lagi dapat dipahami sebagai peristiwa alam yang berdiri sendiri atau bersifat lokal, melainkan telah berkembang menjadi isu global yang berdampak luas terhadap stabilitas sosial, ekonomi, dan lingkungan di berbagai belahan dunia. Fenomena seperti banjir besar, badai tropis, kekeringan ekstrem, gempa bumi, dan tsunami semakin sering terjadi dengan intensitas yang lebih tinggi dibandingkan dekade sebelumnya. Berbagai studi menyatakan bahwa peningkatan frekuensi dan skala bencana alam berkorelasi erat dengan perubahan iklim global serta degradasi lingkungan akibat aktivitas manusia (IPCC, 2023; UNDRR, 2022).

Dampak bencana alam tidak hanya bersifat fisik berupa kerusakan infrastruktur, tetapi juga berdampak langsung pada ketahanan pangan, stabilitas ekonomi, dan kesejahteraan sosial masyarakat. Kerusakan lahan pertanian akibat banjir dan kekeringan menyebabkan penurunan produksi pangan, yang pada akhirnya memicu kenaikan harga bahan pokok dan meningkatkan risiko krisis pangan, terutama bagi kelompok masyarakat rentan. Selain itu, terganggunya sistem transportasi dan distribusi akibat rusaknya jalan, jembatan, dan fasilitas publik memperlambat proses pemulihan ekonomi wilayah terdampak (FAO, 2021; World Bank, 2022).

2. Tsunami sebagai Bencana Alam dengan Dampak Katastrofik

Salah satu temuan penting dalam pembahasan bencana alam adalah besarnya dampak tsunami sebagai bencana yang terjadi secara tiba-tiba dan sulit diprediksi. Tsunami memiliki daya rusak yang sangat besar karena terjadi dalam waktu singkat dan sering kali melanda wilayah pesisir

yang padat penduduk. Studi-studi sebelumnya menunjukkan bahwa tsunami tidak hanya menyebabkan kerusakan fisik berupa hancurnya permukiman dan fasilitas umum, tetapi juga menimbulkan dampak sosial-ekonomi jangka panjang, seperti hilangnya mata pencaharian, rusaknya rantai pasokan, serta trauma psikologis pada masyarakat terdampak (Kelman et al., 2021).

Peristiwa Tsunami Samudra Hindia tahun 2004 menjadi bukti nyata bagaimana bencana alam dapat melampaui batas negara dan menjadi tragedi kemanusiaan global. Data menunjukkan bahwa lebih dari 227.000 jiwa meninggal dunia di 14 negara, dengan Indonesia, Sri Lanka, India, dan Thailand sebagai negara dengan jumlah korban terbesar. Di Aceh saja, korban jiwa mencapai sekitar 170.000 orang, sementara di Sri Lanka tercatat sekitar 35.000 korban meninggal atau hilang (Doocy et al., 2013). Hasil kajian menunjukkan bahwa rendahnya kesiapsiagaan, keterbatasan sistem peringatan dini, serta lemahnya koordinasi regional menjadi faktor utama tingginya jumlah korban jiwa pada saat itu.

3. Kekeringan Ekstrem dan Dampaknya terhadap Ketahanan Pangan

Berbeda dengan tsunami yang bersifat mendadak, kekeringan ekstrem merupakan bencana yang terjadi secara bertahap namun memiliki dampak yang sangat luas dan berkepanjangan. Hasil analisis literatur menunjukkan bahwa kekeringan merupakan salah satu ancaman utama terhadap ketahanan pangan global, terutama di wilayah yang bergantung pada sektor pertanian. Kekurangan pasokan air bersih akibat kekeringan berdampak langsung pada produktivitas pertanian, menyebabkan gagal panen, dan menurunkan pendapatan petani (UNCCD, 2022).

Dampak ekonomi dari kekeringan tidak hanya dirasakan oleh petani, tetapi juga oleh pedagang, konsumen, dan sektor pendukung lainnya. Gagal panen menyebabkan berkurangnya pasokan pangan, yang kemudian memicu lonjakan harga dan menurunkan daya beli masyarakat, khususnya kelompok berpenghasilan rendah. Studi FAO (2021) menegaskan bahwa kekeringan yang berkepanjangan dapat memperburuk kemiskinan, meningkatkan risiko malnutrisi, serta memicu migrasi penduduk dari daerah terdampak ke wilayah lain.

4. Polusi Lingkungan dan Dampaknya terhadap Kesehatan Manusia

Hasil kajian menunjukkan bahwa polusi merupakan salah satu permasalahan lingkungan paling serius yang dihadapi dunia saat ini. Polusi udara, air, dan tanah meningkat seiring dengan pertumbuhan industri, urbanisasi, dan penggunaan kendaraan bermotor. Pencemaran udara, khususnya, menjadi ancaman besar bagi kesehatan manusia karena mengandung zat berbahaya seperti partikel halus ($PM_{2.5}$), karbon monoksida, nitrogen dioksida, dan sulfur dioksida. Paparan jangka panjang terhadap polusi udara terbukti meningkatkan risiko penyakit pernapasan, penyakit jantung, stroke, hingga kanker paru-paru (WHO, 2023).

Selain dampak fisik, hasil kajian juga menunjukkan bahwa polusi udara berpengaruh signifikan terhadap kesehatan mental. Beberapa penelitian menemukan bahwa paparan polusi udara berkorelasi dengan meningkatnya tingkat kecemasan, depresi, dan gangguan kognitif, yang pada akhirnya meningkatkan beban sosial dan ekonomi masyarakat (Braithwaite et al., 2019). Hal ini memperkuat pandangan bahwa polusi bukan hanya masalah lingkungan, tetapi juga masalah kesehatan masyarakat yang kompleks.

5. Pemanasan Global dan Perubahan Iklim

Pemanasan global merupakan isu sentral yang menjadi pemicu utama berbagai bencana alam dan degradasi lingkungan. Hasil pembahasan menunjukkan bahwa peningkatan suhu rata-rata Bumi disebabkan oleh akumulasi gas rumah kaca, terutama karbon dioksida (CO_2), yang dihasilkan dari

pembakaran bahan bakar fosil, deforestasi, dan aktivitas industri. Peningkatan konsentrasi gas rumah kaca memperkuat efek rumah kaca, sehingga panas matahari terperangkap di atmosfer dan menyebabkan perubahan iklim global (IPCC, 2023).

Dampak pemanasan global terhadap sektor pertanian sangat signifikan, terutama di wilayah tropis. Perubahan pola curah hujan, meningkatnya suhu udara, serta meningkatnya frekuensi kejadian cuaca ekstrem menyebabkan ketidakpastian dalam sistem produksi pangan. Penelitian menunjukkan bahwa perubahan iklim dapat meningkatkan risiko gagal panen, mempercepat penyebaran hama dan penyakit tanaman, serta menurunkan kualitas hasil pertanian (Lakitan, 2002; Sutjahjo & Gatut, 2007).

6. Sintesis Pembahasan

Secara keseluruhan, hasil dan pembahasan menunjukkan bahwa polusi, pemanasan global, dan bencana alam merupakan isu global yang saling berkaitan dan memperkuat satu sama lain. Aktivitas manusia berperan besar dalam mempercepat degradasi lingkungan, yang pada gilirannya meningkatkan frekuensi dan intensitas bencana alam. Oleh karena itu, upaya penanggulangan tidak dapat dilakukan secara parsial, melainkan memerlukan pendekatan holistik yang mengintegrasikan kebijakan lingkungan, pembangunan berkelanjutan, mitigasi bencana, serta peningkatan kesadaran dan partisipasi masyarakat.

Temuan ini sejalan dengan berbagai rekomendasi internasional yang menekankan pentingnya kerja sama global, pengurangan emisi gas rumah kaca, pengelolaan sumber daya alam yang berkelanjutan, serta penguatan sistem mitigasi dan adaptasi terhadap bencana. Dengan demikian, pemahaman yang komprehensif terhadap isu-isu global ini menjadi dasar penting bagi perumusan kebijakan yang berorientasi pada keberlanjutan lingkungan dan kesejahteraan manusia di masa depan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pembahasan, dapat disimpulkan bahwa isu-isu global seperti bencana alam, pemanasan global, dan polusi merupakan permasalahan kompleks yang saling berkaitan dan berdampak luas terhadap kehidupan manusia serta keberlanjutan lingkungan secara global. Bencana alam yang semakin sering terjadi di berbagai belahan dunia menunjukkan bahwa ketidakseimbangan lingkungan kerap diperparah oleh aktivitas manusia yang tidak ramah lingkungan. Dampak yang ditimbulkan tidak hanya bersifat fisik, seperti kerusakan infrastruktur dan hilangnya sumber daya alam, tetapi juga berdampak pada aspek sosial dan ekonomi, termasuk krisis pangan, penurunan kesejahteraan masyarakat, serta meningkatnya kerentanan kelompok rentan. Dalam konteks ini, pemanasan global berperan signifikan dalam memicu perubahan iklim ekstrem yang memperparah intensitas dan frekuensi bencana alam.

Selain itu, polusi menjadi isu global yang tidak kalah serius karena memberikan ancaman langsung terhadap kesehatan manusia dan ekosistem. Pencemaran udara, air, dan tanah yang berasal dari aktivitas industri, transportasi, dan limbah domestik telah menurunkan kualitas lingkungan hidup dan memicu berbagai penyakit serta kerusakan ekologi. Permasalahan ini bersifat lintas batas negara sehingga tidak dapat ditangani secara parsial. Oleh karena itu, diperlukan kerja sama global yang kuat, komitmen pemerintah dalam merumuskan kebijakan lingkungan yang berkelanjutan, serta partisipasi aktif masyarakat dalam menerapkan gaya hidup ramah lingkungan. Upaya kolektif tersebut menjadi kunci dalam menghadapi tantangan isu-isu global demi menjaga kelestarian bumi dan menjamin kualitas hidup generasi masa depan.

DAFTAR PUSTAKA

Booth, A., Sutton, A., & Papaioannou, D. (2016). Systematic approaches to a successful literature review (2nd ed.). SAGE Publications.

Creswell, J. W., & Poth, C. N. (2018). Qualitative inquiry and research design: Choosing among five approaches (4th ed.). SAGE Publications.

Hart, C. (2018). Doing a literature review: Releasing the research imagination (2nd ed.). SAGE Publications.

IPCC. (2023). Climate change 2023: Synthesis report. Intergovernmental Panel on Climate Change. https://www.ipcc.ch

Snyder, H. (2019). Literature review as a research methodology: An overview and guidelines. Journal of Business Research, 104, 333–339. https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.07.039

Tranfield, D., Denyer, D., & Smart, P. (2003). Towards a methodology for developing evidence-informed management knowledge by means of systematic review. British Journal of Management, 14(3), 207–222. https://doi.org/10.1111/1467-8551.00375

United Nations Environment Programme. (2022). Emissions gap report 2022. UNEP. https://www.unep.org

Xiao, Y., & Watson, M. (2019). Guidance on conducting a systematic literature review. Journal of Planning Education and Research, 39(1), 93–112. https://doi.org/10.1177/0739456X17723971

Braithwaite, I., Zhang, S., Kirkbride, J. B., Osborn, D. P. J., & Hayes, J. F. (2019). Air pollution (particulate matter) exposure and associations with depression, anxiety, bipolar, psychosis and suicide risk: A systematic review and meta-analysis. Environmental Health Perspectives, 127(12), 126002. https://doi.org/10.1289/EHP4595

Doocy, S., Daniels, A., Dick, A., Kirsch, T. D., & Robinson, C. (2013). The human impact of earthquakes: A historical review of events 1980–2009 and systematic literature review. PLOS Currents Disasters. https://doi.org/10.1371/currents.dis.67bd14fe457f1db0b5433a8ee20fb833

Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2021). The impact of disasters and crises on agriculture and food security. FAO.

Intergovernmental Panel on Climate Change. (2023). AR6 synthesis report: Climate change 2023. IPCC.

Kelman, I., Gaillard, J. C., & Mercer, J. (2021). Climate change's role in disaster risk reduction's future: Beyond vulnerability and resilience. International Journal of Disaster Risk Science, 12(2), 199–205. https://doi.org/10.1007/s13753-021-00347-7

Lakitan, B. (2002). Dasar-dasar klimatologi. RajaGrafindo Persada.

Sutjahjo, S. H., & Gatut, W. (2007). Dampak perubahan iklim terhadap produksi pertanian. Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia, 12(2), 83–90.

United Nations Convention to Combat Desertification. (2022). Drought in numbers 2022: Restoration for readiness and resilience. UNCCD.

United Nations Office for Disaster Risk Reduction. (2022). Global assessment report on disaster risk reduction 2022. UNDRR.

World Bank. (2022). Resilience: The next frontier of development. World Bank Publications.

World Health Organization. (2023). WHO global air quality guidelines. WHO.

Braithwaite, I., Zhang, S., Kirkbride, J. B., Osborn, D. P. J., & Hayes, J. F. (2019). Air pollution (particulate matter) exposure and associations with depression, anxiety, bipolar, psychosis and suicide risk: A systematic review and meta-analysis. Environmental Health Perspectives, 127(12), 126002. https://doi.org/10.1289/EHP4595

Doocy, S., Daniels, A., Dick, A., Kirsch, T. D., & Robinson, C. (2013). The human impact of earthquakes: A historical review of events 1980–2009 and systematic literature review. PLOS Currents Disasters. https://doi.org/10.1371/currents.dis.67bd14fe457f1db0b5433a8ee20fb833

Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2021). The impact of disasters and crises on agriculture and food security. FAO.

Intergovernmental Panel on Climate Change. (2023). AR6 synthesis report: Climate change 2023. IPCC.

Kelman, I., Gaillard, J. C., & Mercer, J. (2021). Climate change's role in disaster risk reduction's future: Beyond vulnerability and resilience. International Journal of Disaster Risk Science, 12(2), 199–205. https://doi.org/10.1007/s13753-021-00347-7

Lakitan, B. (2002). Dasar-dasar klimatologi. RajaGrafindo Persada.

Sutjahjo, S. H., & Gatut, W. (2007). Dampak perubahan iklim terhadap produksi pertanian. Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia, 12(2), 83–90.

United Nations Convention to Combat Desertification. (2022). Drought in numbers 2022: Restoration for readiness and resilience. UNCCD.

United Nations Office for Disaster Risk Reduction. (2022). Global assessment report on disaster risk reduction 2022. UNDRR.

World Bank. (2022). Resilience: The next frontier of development. World Bank Publications.

World Health Organization. (2023). WHO global air quality guidelines. WHO.