



Peningkatan Kesiapsiagaan Bencana Melalui Pendidikan Mitigasi di Sekolah Menengah Kejuruan

Ulvi Pri Astuti¹, Novi Eka Mayangsari^{1*}, Ahmad Erlan Afiuddin¹, Vivin Setiani¹,
Denny Dermawan¹, Am Maisarah Disrinama²

¹Program Studi D4 Teknik Pengolahan Limbah, Jurusan Teknik Permesinan Kapal, Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya, Jl. Teknik Kimia Kampus ITS Sukolilo, 60111, Indonesia

²Program Studi D4 Teknik Keselamatan dan Kesehatan Kerja, Jurusan Teknik Permesinan Kapal, Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya, Jl. Teknik Kimia Kampus ITS Sukolilo, 60111, Indonesia

Abstrak. Indonesia merupakan salah satu negara paling rawan bencana di dunia karena kondisi geografis dan geologisnya. Pada tahun 2025 tercatat 2.170 kejadian bencana yang berdampak besar terhadap korban jiwa, kerusakan lingkungan, dan psikologis masyarakat. Untuk mengurangi dampaknya, diperlukan upaya mitigasi yang mencakup aspek struktural dan non-struktural, termasuk pendidikan kebencanaan di sekolah melalui Program Satuan Pendidikan Aman Bencana (SPAB). Namun, implementasi program ini masih terbatas pada sejumlah kecil sekolah. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan meningkatkan kesiapsiagaan sekolah melalui sosialisasi mitigasi bencana di SMKN 1 Surabaya, bekerja sama dengan BPBD Jawa Timur dan Human Initiative. Metode pelaksanaan terdiri dari tahap persiapan (observasi fasilitas dan koordinasi) dan pelaksanaan (sosialisasi partisipatif melalui seminar dan diskusi). Hasil observasi menunjukkan kesiapsiagaan sekolah masih rendah, ditandai dengan minimnya jalur evakuasi, keterbatasan alat pemadam (APAR), dan ketiadaan rencana kontinjensi. Kegiatan sosialisasi melibatkan siswa, guru, tenaga kependidikan, dan komite sekolah. Materi yang disampaikan mencakup pengenalan jenis bencana, prinsip SPAB, serta peran aktif warga sekolah dalam pengurangan risiko bencana. Sosialisasi ini menunjukkan peningkatan pemahaman dan partisipasi aktif dari peserta. Diharapkan kegiatan ini mendorong sekolah untuk mengembangkan kebijakan, pelatihan, dan simulasi kebencanaan yang berkelanjutan serta mendukung terciptanya budaya sadar bencana di lingkungan satuan pendidikan.

Katakunci: Kesiapsiagaan sekolah; mitigasi bencana; pendidikan kebencanaan; SMKN 1 Surabaya; Satuan Pendidikan Aman Bencana (SPAB)

Abstract. Indonesia is among the most disaster-prone countries worldwide, a consequence of its geographical and geological characteristics. In 2025, 2,170 disasters were documented, resulting in substantial impacts on human lives, environmental degradation, and community psychological well-being. In order to mitigate the impact of such events, a multifaceted approach is necessary that encompasses both structural and non-structural measures. This includes the incorporation of disaster education in schools through programs such as the Disaster Safe Education Unit Program (SPAB). However, the implementation of this program remains restricted to a limited number of schools. This community service activity aims to enhance school preparedness through disaster mitigation outreach at SMKN 1 Surabaya, in collaboration with the East Java Regional Disaster Management Agency (BPBD) and the Human Initiative. The implementation method is comprised of two phases: preparation, which involves facility observation and coordination, and implementation, which involves participatory outreach through seminars and discussions. The observation results indicate that school preparedness remains inadequate, as evidenced by the absence of adequate evacuation routes, the limited availability of fire extinguishers (APAR), and the dearth of contingency plans. The outreach activity involved students, teachers, education staff, and the school committee. The material presented included an introduction to disaster types, SPAB principles, and the active role of school residents in disaster risk reduction. This outreach initiative has yielded notable advancements in understanding and active engagement among participants. It is anticipated that this initiative will motivate educational institutions to formulate sustainable disaster policies, training programs, and simulations, thereby fostering a culture of disaster awareness within academic settings.

Keywords: Disaster education; disaster mitigation; Disaster Safe Education Unit (SPAB); School preparedness; SMKN 1 Surabaya.

1. Pendahuluan

Indonesia merupakan negara dengan tingkat risiko bencana yang tinggi. Letaknya yang berada di kawasan garis khatulistiwa menyebabkan wilayah ini memiliki curah hujan yang tinggi serta beriklim tropis. Selain itu, Indonesia terletak pada zona pertemuan tiga lempeng tektonik utama, yakni Lempeng Pasifik, Eurasia, dan Indo-Australia. Interaksi antara ketiga lempeng tersebut berpotensi menimbulkan berbagai bencana geologi, seperti gempa bumi, tsunami, letusan gunung berapi, dan bentuk bencana alam lainnya yang bersifat merusak (Hutagalung et al., 2022; Ningrum et al., 2025).

Berdasarkan data Portal Satu Data Bencana – Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB) pada tahun 2025 terdapat 2.170 kejadian bencana Indonesia, seperti banjir, cuaca ekstrem, tanah longsor, karhutla, gelombang pasang dan abrasi, gempa bumi, kekeringan, erupsi gunung api, dan tsunami (Gambar 1). Seluruh bencana ini mengakibatkan jatuhnya korban jiwa, kerusakan lingkungan, kerugian materiil,

serta dampak psikologis yang dalam situasi tertentu bisa menjadi hambatan bagi pembangunan nasional (Buchari, 2020). Berdasarkan kondisi tersebut, masyarakat Indonesia dituntut untuk senantiasa berada dalam kondisi siaga menghadapi bencana, mengingat bencana alam merupakan fenomena yang dapat terjadi kapan saja tanpa adanya peringatan dini yang pasti. Oleh karena itu, penting sekali adanya pengenalan mitigasi bencana, yang dapat dilakukan secara struktural dan nonstruktural. Mitigasi struktural menitikberatkan pada upaya pembangunan fisik, sedangkan mitigasi non-struktural lebih diarahkan pada pengembangan kebijakan, penyusunan regulasi, serta peningkatan kesadaran masyarakat terhadap risiko bencana (Nursyabani et al., 2020).

BNPB sebagai lembaga pemerintah non kemeterian yang memiliki kewenangan atas tanggung jawab untuk mitigasi bencana. Lembaga ini beroperasi secara berjenjang di tingkat provinsi serta kabupaten/kota, melalui Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD), dengan salah satu tugas utamanya yaitu memberikan pedoman dan arahan dalam pelaksanaan upaya penanggulangan bencana. Selain itu, BPBD juga memiliki otoritas untuk menyosialisasikan berbagai kegiatan penanggulangan bencana kepada masyarakat, seperti program desa tanggap bencana, pelatihan dan edukasi kebencanaan, serta aktivitas bakti sosial yang berorientasi pada pelestarian lingkungan (Buchari, 2020).

Masyarakat perlu dilibatkan dalam upaya mitigasi bencana oleh BPBD, salah satunya melalui bidang pendidikan. Program Satuan Pendidikan Aman Bencana (SPAB) merupakan salah satu upaya strategis dalam mencegah serta meminimalkan dampak bencana di lingkungan satuan pendidikan. Melalui program ini, diharapkan terjadi peningkatan kapasitas sumber daya manusia, baik pendidik maupun peserta didik, dalam menghadapi risiko bencana. Penyelenggaraan SPAB telah diatur dalam Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 33 Tahun 2019 tentang Penyelenggaraan Program Satuan Pendidikan Aman Bencana, yang menjadikan pelaksanaannya sebagai prioritas dalam pengembangan kebijakan dan program di setiap satuan pendidikan (Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia, 2019).



Gambar 1. Data bencana di Indonesia tahun 2025

Program mitigasi bencana dapat diterapkan di lingkungan sekolah sebagai langkah strategis untuk mengurangi risiko bencana (Prastyo et al., 2021). Penerapan mitigasi bencana di institusi pendidikan menjadi pendekatan yang efektif untuk membekali anak-anak dengan pengetahuan dan pemahaman mengenai penanggulangan bencana. Sebagai lembaga formal, sekolah memiliki peran penting dalam mengimplementasikan Pengurangan Risiko Bencana (PRB) melalui kegiatan mitigasi dengan memanfaatkan kemajuan teknologi guna meminimalkan dampak bencana alam (Permana, 2022).

Meskipun telah dilakukan berbagai upaya, jumlah sekolah yang terlibat dalam pelaksanaan SPAB masih relatif sedikit. Di sisi lain, tingginya jumlah sekolah yang disertai dengan keterbatasan dan keragaman menjadi tantangan dalam mewujudkan implementasi SPAB secara menyeluruh dan berkelanjutan. Program SPAB sendiri memerlukan banyak dukungan karena bertujuan membentuk warga sekolah yang tangguh dan mandiri dalam menghadapi situasi bencana, terutama terkait mitigasi bencana. Aspek ini perlu menjadi perhatian utama guna menjamin keselamatan serta ketangguhan seluruh komunitas sekolah.

Selain sekolah, perguruan tinggi juga memegang peran strategis dalam upaya penanggulangan bencana melalui pelaksanaan Tridarma Perguruan Tinggi, yang mencakup pendidikan, penelitian, dan pengabdian kepada masyarakat. Peran ini diwujudkan melalui keterlibatan aktif dosen dan mahasiswa dalam berbagai program dan kegiatan yang tidak hanya dilaksanakan di lingkungan internal kampus, tetapi juga menyasar masyarakat luas, sehingga memperkuat sinergi antara institusi pendidikan dan komunitas dalam membangun ketangguhan terhadap bencana. Sehingga Program Studi D4 – Teknik Pengolahan Limbah melakukan sosialisasi mitigasi bencana ke Sekolah Menengah Kejuruan Negeri 1 (SMKN 1) Surabaya. Kegiatan ini bekerja sama dengan BPBD Jawa Timur dan *Human Initiative*

(HI). Human Initiative adalah organisasi kemanusiaan berskala global yang senantiasa berupaya menghadirkan manfaat yang lebih signifikan melalui kolaborasi dengan berbagai pihak, yang mana salah satu pilar program utamanya adalah *Initiative for Disaster Risk Management*.

2. Kajian Pustaka

Sebuah “bencana” didefinisikan sebagai peristiwa yang terkonsentrasi dalam waktu dan ruang, di mana suatu komunitas menghadapi bahaya serius dan gangguan signifikan pada operasi kritisnya, disertai dengan kerugian besar dalam bidang manusia, material, atau lingkungan (Perry, 2007). Mitigasi bencana didefinisikan sebagai serangkaian langkah yang diterapkan untuk mengurangi risiko dan dampak bencana yang berpotensi terjadi (Zhang & Chen, 2019). Pendekatan komprehensif terhadap mitigasi bencana memerlukan pertimbangan empat aspek fundamental: aksesibilitas informasi dan dokumentasi geografis wilayah yang rentan terhadap berbagai jenis bencana; implementasi inisiatif kesadaran publik yang bertujuan meningkatkan pemahaman dan kesiapan komunitas menghadapi potensi bahaya; serta identifikasi langkah-langkah yang tepat, strategi penghindaran, dan prosedur evakuasi dalam kasus bencana yang sedang berlangsung (Mihardja et al., 2023). Hal ini mencakup pengelolaan dimensi waktu dan ruang di wilayah rawan bencana untuk mengurangi risiko.

Konsep kapasitas mitigasi bencana mencakup berbagai dimensi yang kompleks, meliputi aspek sosial, ekonomi, kelembagaan, dan infrastruktur yang berperan penting dalam mengurangi kerentanan suatu komunitas terhadap bencana alam (Yang et al., 2024). Berikut ini adalah poin-poin yang memiliki arti penting dalam bidang mitigasi bencana yaitu dokumentasi informasi dan peta wilayah rawan bencana tersedia untuk setiap jenis bencana, inisiatif sosialisasi yang bertujuan untuk meningkatkan pemahaman dan kesadaran masyarakat di wilayah rawan bencana, pengetahuan komprehensif tentang kesiapsiagaan bencana, tanggap darurat, dan langkah-langkah keselamatan dan kerangka regulasi untuk wilayah rawan bencana yang bertujuan untuk mengurangi risiko bencana. Mitigasi dapat dikategorikan menjadi dua jenis yang berbeda: Kategori-kategori berikut dibedakan: mitigasi struktural dan mitigasi non-struktural. Mitigasi struktural didefinisikan sebagai implementasi langkah-langkah yang bertujuan untuk mengurangi dampak bencana melalui pembangunan berbagai infrastruktur fisik dan penggunaan pendekatan teknologi. Pendekatan ini dapat mencakup pengembangan saluran khusus untuk pencegahan banjir, pemasangan perangkat yang dirancang untuk mendeteksi aktivitas vulkanik, pembangunan gedung tahan gempa, dan implementasi Sistem Peringatan Dini yang digunakan untuk memprediksi gelombang tsunami. Mitigasi non-struktural didefinisikan sebagai langkah-langkah yang diambil untuk mengurangi dampak bencana yang tidak terkait dengan upaya-upaya yang disebutkan di atas (Fitriani et al., 2021).

3. Metode

Metode pelaksanaan kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat di SMKN 1 Surabaya, meliputi tahap persiapan dan pelaksanaan.

3.1. Tahap Persiapan

Tahap persiapan merupakan langkah awal yang sangat penting untuk memastikan kelancaran dan efektivitas kegiatan pengabdian. Pada tahap ini, tim pelaksana melakukan identifikasi lokasi sasaran. Setelah mendapatkan lokasi sasaran (SMKN 1 Surabaya), maka dilakukan observasi langsung untuk beberapa fasilitas sekolah terkait pemahaman dan kesiapan mereka dalam menghadapi bencana, yang menjadi dasar penyusunan strategi pendekatan yang tepat. Selanjutnya dilakukan koordinasi dengan pihak terkait, seperti sekolah, BPBD, dan HI.

3.2. Tahap Pelaksanaan

Tahap pelaksanaan mencakup seluruh kegiatan inti pengabdian di lapangan. Kegiatan ini dilakukan melalui sosialisasi yang melibatkan partisipasi aktif seluruh warga sekolah, seperti kepala sekolah, wakil kepala sekolah, komite sekolah, tenaga kependidikan, siswa, dan satpam. Sosialisasi dilakukan dengan metode partisipatif, seperti seminar dan diskusi tanya jawab, agar lebih mudah dipahami oleh peserta. Kegiatan ini juga disesuaikan dengan karakteristik peserta, misalnya pendekatan berbeda untuk anak-anak sekolah, ibu rumah tangga, dan perangkat desa.

3. Hasil dan Pembahasan

Peran sekolah dalam pendidikan mitigasi bencana memiliki signifikansi yang besar dalam meningkatkan kompetensi peserta didik pada tiga fase utama bencana, yaitu sebelum, saat, dan setelah terjadinya bencana. Keberhasilan pelaksanaan pendidikan mitigasi bencana di lingkungan sekolah menuntut dukungan dari seluruh pemangku kepentingan di bidang pendidikan. Dukungan dari pihak sekolah dapat direalisasikan dalam bentuk kebijakan yang mewajibkan seluruh warga sekolah, khususnya peserta didik, untuk memahami materi mitigasi bencana melalui kegiatan pembelajaran, pelatihan, dan simulasi secara terstruktur.

Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan di SMKN 1 Surabaya belum sepenuhnya mengimplementasikan langkah-langkah mitigasi bencana yang terlihat dari kesiapsiagaan sekolah dalam menghadapi bencana. Observasi yang dilakukan meliputi pengecekan beberapa fasilitas sekolah, yaitu fasilitas fisik dan non fisik. Fasilitas fisik meliputi jalur evakuasi, area evakuasi, fasilitas sanitasi dan air bersih, alat pemadam kebakaran (APAR), dan kotak P3K. Sedangkan fasilitas non fisik meliputi sistem peringatan dini, rencana kesiapsiagaan bencana, pelatihan dan

simulasi bencana, pendidikan mitigasi bencana, dan budaya sadar bencana (Nur Fatta et al., 2020). Berdasarkan hasil observasi langsung, kondisi sekolah belum sepenuhnya mendukung kesiapsiagaan bencana, seperti terbatasnya APAR dan belum adanya jalur evakuasi. Sedangkan berdasarkan hasil wawancara dengan salah satu guru yang bertindak sebagai pembina Sekolah Bina Lingkungan Hidup (SBLH), sekolah pernah mengadakan sosialisasi bencana kebakaran, namun hanya diikuti oleh *security*. Selain itu, sekolah belum memiliki rencana kesiapsiagaan bencana ataupun pendidikan mitigasi bencana.

Secara umum, sosialisasi diikuti oleh beberapa perwakilan warga sekolah yang terdiri atas satu pimpinan sekolah, guru, bagian umum/tata usaha, *security*, OSIS, pramuka, PMR, siswa SBLH, dan komite sekolah, yang terlihat pada Gambar 2. Seluruh peserta menunjukkan partisipasi yang tinggi dan kesungguhan dalam mengikuti sosialisasi ini. Antusiasme ditunjukkan baik dalam menyimak materi yang disampaikan langsung. Materi sosialisasi yaitu tentang “Pengurangan Risiko Bencana Melalui Program Satuan Pendidikan Aman Bencana”, yang meliputi pengenalan bencana, Satuan Pendidikan Aman Bencana (SPAB), peran warga sekolah, dan tindak lanjut yang perlu dilakukan sekolah. Penyampaian informasi dilakukan secara interaktif melalui metode seminar dan diskusi tanya jawab (Gambar 3).



Gambar 2. Peserta kegiatan sosialisasi



(a)



(b)

Gambar 3. Kegiatan seminar (a) dan diskusi tanya jawab (b)

Sosialisasi ini diharapkan sekolah memiliki peran dalam implementasi mitigasi bencana melalui pemberian pendidikan kepada peserta didik yang berfokus pada peningkatan pengetahuan mengenai upaya pengurangan risiko bencana pada fase pra-bencana, saat terjadi bencana, dan pasca-bencana. Tujuannya adalah untuk meminimalkan dampak yang dapat ditimbulkan oleh bencana. Salah satu bentuk implementasi tersebut adalah melalui pelatihan kepada siswa mengenai cara mencari dan memilih tempat yang aman saat bencana terjadi, baik ketika berada di dalam ruangan maupun di luar ruangan.

Selain itu, sekolah juga berperan dalam menyelenggarakan simulasi bencana sebagai sarana pelatihan praktis bagi siswa dan seluruh warga sekolah dalam menghadapi situasi darurat. Kegiatan ini bertujuan untuk membekali peserta didik dengan keterampilan dasar dalam merespons bencana alam secara tepat dan cepat. Peran sekolah juga mencakup upaya memfasilitasi pendidik dalam melaksanakan pendidikan mitigasi bencana. Hal ini meliputi penyediaan materi ajar yang sesuai dengan jenjang usia, pengembangan kegiatan ekstrakurikuler yang berkaitan dengan kebencanaan, serta ketersediaan alat-alat penunjang mitigasi.

4. Kesimpulan

Sekolah berperan penting dalam meningkatkan kesiapsiagaan bencana melalui pendidikan mitigasi pada fase pra-, saat, dan pasca-bencana. Hasil observasi di SMKN 1 Surabaya menunjukkan kesiapsiagaan yang belum optimal, terutama terkait fasilitas dan kebijakan mitigasi. Sosialisasi yang melibatkan seluruh warga sekolah meningkatkan pemahaman tentang Program Satuan Pendidikan Aman Bencana (SPAB). Implementasi pendidikan mitigasi bencana yang komprehensif dengan pelatihan, simulasi, dan penyediaan materi ajar sangat dibutuhkan untuk meminimalkan dampak bencana.

Ucapan terima kasih

Kegiatan ini tidak dapat terwujud tanpa dukungan Dana DIPA PPNS tahun 2025 dengan nomor kontrak 793/PL19.PPK/AL.00.01/2025, *Human Initiative* (HI), BPBD Jawa Timur dan SMK Negeri 1 Surabaya, yang telah berpartisipasi untuk ikut serta mensukseskan acara pengabdian masyarakat ini.

Daftar Pustaka

Buchari, A. (2020). Manajemen Mitigasi Bencana dengan Kelembagaan Masyarakat di Daerah Rawan Bencana Kabupaten Garut Indonesia. *Sawala: Jurnal Pengabdian Masyarakat Pembangunan Sosial, Desa Dan Masyarakat*, 1(1), 1–10.

- Fitriani, I. D., Zulkarnaen, W., & Bagianto, A. (2021). Natural Disaster Mitigation Management in the case of Mount Tangkuban Parahu Eruption in West Java. *Journal of Physics: Conference Series*, 1764(1), 12054. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1764/1/012054>
- Hutagalung, R., Permana, A. P., Uno, D. A. N., Al Fauzan, M. N., & H Panai, A. A. (2022). Upaya Peningkatan Pengetahuan Siswa Tentang Pentingnya Mitigasi Bencana di Desa Hutamonu, Kecamatan Botumoito, Kabupaten Boalemo. *Lamahu: Jurnal Pengabdian Masyarakat Terintegrasi*, 1(2), 96–100. <https://doi.org/10.34312/ljpmt.v1i2.15660>
- Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia. (2019). *Kementerian Pendidikan dan Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 33 Tahun 2019 tentang Penyelenggaraan Program Satuan Pendidikan Aman Bencana*.
- Mihardja, E. J., Alisjahbana, S., Agustini, P. M., Sari, D. A. P., & Pardede, T. S. (2023). Forest wellness tourism destination branding for supporting disaster mitigation: A case of Batur UNESCO Global Geopark, Bali. *International Journal of Geoheritage and Parks*, 11(1), 169–181. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ijgeop.2023.01.003>
- Ningrum, M., Sri Setyowati, Ruqoyyah Fitri, Eka Cahya Maulidiyah, Wulan Patria Saroinsong, & Dhian Ghowinda Luh Safitri. (2025). Disaster-Safe Schools in Indonesia: The Disaster Mitigation Activity Program (ProMB) in Early Childhood Education. *Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini Undiksha*, 13(1), 30–38. <https://doi.org/10.23887/paud.v13i1.86355>
- Nur Fatta, F., Melinda, T., Ana Anggun Fajariyah, R., Armikko Putro, D., Akbar Pratama, R., & Ali Wardana, Z. (2020). Kajian Sarana Prasarana Pendukung Kesiapsiagaan Sekolah Terhadap Bencana Gempabumi Di Smp Muhammadiyah 3 Cawas. *Jurnal Pendidikan Dan Ilmu Geografi*, 5(1), 56–66. <http://ejournal.unikama.ac.id/index.php/JPIG/>
- Nursyabani, Putera, R. E., & Kusdarini. (2020). Mitigasi Bencana Dalam Peningkatan Kewaspadaan Terhadap Ancaman Gempa Bumi Di Universitas Andalas. *Jurnal Ilmu Administrasi Negara (AsIAN)*, 8(2).
- Permana, I. Y. (2022). Pendidikan Keaksaraan Dasar Literasi Mitigasi Bencana. *Jurnal Akrib (Aksara Agar Berdaya)*, 13(1), 18–27.
- Perry, R. W. (2007). What Is a Disaster? In H. Rodríguez, E. L. Quarantelli, & R. R. Dynes (Eds.), *Handbook of Disaster Research* (pp. 1–15). Springer New York. https://doi.org/10.1007/978-0-387-32353-4_1

- Prastyo, E., Kartika, I., & Setiyo Wibowo, W. (2021). Kualitas Subject Specific Pedagogy (SSP) IPA Berbasis Model Iqra' dan Literasi Mitigasi Bencana Merapi. *Jurnal Pendidikan Sains Dan Matematika*, 9(2), 130–137.
- Yang, X., Qin, X., Zhou, X., Chen, Y., & Gao, L. (2024). Assessment of disaster mitigation capability oriented to typhoon disaster chains: A case study of Fujian Province, China. *Ecological Indicators*, 167, 112621. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2024.112621>
- Zhang, J., & Chen, Y. (2019). Risk Assessment of Flood Disaster Induced by Typhoon Rainstorms in Guangdong Province, China. *Sustainability*, 11(10). <https://doi.org/10.3390/su11102738>