



Integrasi Teknologi Ramah Lingkungan Dalam Pendidikan Pesantren Untuk Mitigasi Bencana

Larashati B'tari Setyaning ✉, Siska Desy Fatmaryanti, Istiko Agus Wicaksono, Yusro Al Hakim

Universitas Muhammadiyah Purworejo

Jl. KH. A. Dahlan 3 Purworejo, Jawa Tengah, 54111, Indonesia

llaras.btari@umpwr.ac.id ✉ | DOI: <https://doi.org/10.37729/abdimas.v10i1.7051> |

Abstrak

Pondok pesantren memiliki potensi besar dalam membangun ketangguhan komunitas melalui pendidikan berbasis komunitas, termasuk dalam hal mitigasi bencana dan pelestarian lingkungan. Namun, keterbatasan fasilitas dan akses teknologi menjadi hambatan utama, seperti yang dialami Pondok Pesantren Modern Muhammadiyah Boarding School (MBS) di Kecamatan Pituruh, Purworejo. Oleh karena itu, pendekatan SmarTERRA (Smart & Sustainable Disaster Resilience) diusulkan sebagai solusi integratif berbasis teknologi hijau, seperti biopori dan sensor banjir yang tidak hanya membantu pengelolaan lingkungan, tetapi juga dapat diintegrasikan dalam kurikulum dan pelatihan santri. Program pengabdian ini dilaksanakan selama tiga bulan dengan pendekatan kualitatif-partisipatif melalui workshop dan pelatihan. Peserta dalam kegiatan workshop dan pelatihan adalah santri dan santriwati yang berjumlah 34 orang dengan tingkat pendidikan SMP dan SMA. Program dimulai dengan tahap pra-kegiatan berupa pengamatan awal dan penilaian dasar untuk mengidentifikasi masalah prioritas mitra. Setelah masalah prioritas pada mitra terpetakan, tim pengabdian selanjutnya menyusun rencana kegiatan sebagai solusi atas masalah tersebut. Kegiatan pengabdian dilaksanakan melalui lima tahap yaitu analisis, desain, pengembangan, implementasi dan evaluasi. Evaluasi instrumen menunjukkan capaian rata-rata baik hingga sangat baik, dengan skor tertinggi pada pemahaman manfaat biopori (92 persen) dan keterampilan pembuatan kompos (85 persen). Sementara itu, aspek instalasi deteksi banjir masih memerlukan pendampingan lanjutan (77 persen). Program telah membangun kesadaran kolektif antara santri, pengelola, dan masyarakat sekitar untuk bersama-sama menjaga lingkungan sekaligus membangun ketangguhan terhadap bencana. Dengan demikian, kegiatan SmarTERRA tidak hanya memberikan manfaat praktis berupa teknologi dan keterampilan, tetapi juga manfaat edukatif dan sosial yang mendukung pesantren sebagai pusat pendidikan ramah lingkungan dan tangguh bencana.

Kata Kunci: SmarTerra; Mitigasi bencana; Biopori; Deteksi banjir



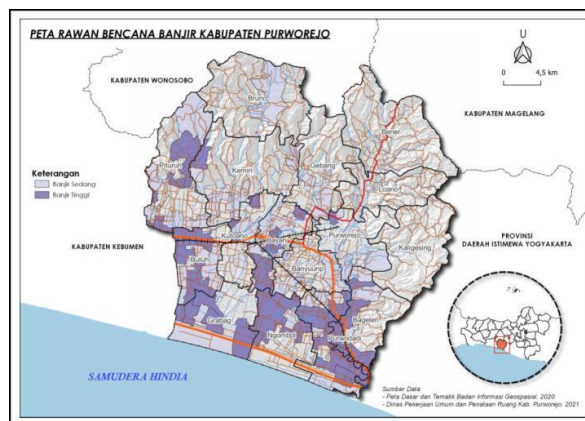
This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)

1. Pendahuluan

Mitigasi bencana merupakan upaya strategis dalam mengurangi risiko dan dampak bencana, terutama di wilayah yang rawan bencana seperti Indonesia. Sebagai negara dengan tingkat kerentanan tinggi terhadap bencana alam, kesadaran dan kesiapsiagaan masyarakat menjadi faktor kunci dalam mengurangi dampak yang ditimbulkan (Syamsaputri & Hermon, 2025; Worowirasmi *et al.*, 2015). Selain itu, pelestarian lingkungan memegang peranan penting dalam upaya mitigasi bencana karena degradasi lingkungan, seperti berkurangnya daerah resapan air, terbukti memperparah risiko banjir dan tanah longsor (Aprilyanti *et al.*, 2024).

Oleh sebab itu, konsep keberlanjutan (*sustainability*) dalam mitigasi bencana harus diterapkan untuk menciptakan ekosistem yang lebih tangguh dan ramah lingkungan.

Salah satu pendekatan efektif dalam membangun ketahanan masyarakat terhadap bencana adalah melalui pendidikan berbasis komunitas, termasuk di lingkungan pondok pesantren. Pondok pesantren memiliki peran penting dalam masyarakat, tidak hanya sebagai lembaga pendidikan agama tetapi juga sebagai pusat pengembangan karakter dan keterampilan bagi santri (Bhayusakti *et al.*, 2022; Mansyuri *et al.*, 2023). Pondok Pesantren Modern Muhammadiyah Boarding School (MBS) terletak di desa Pituruh, kecamatan Pituruh, kabupaten Purworejo, Jawa Tengah yang merupakan daerah rawan banjir kategori tinggi (Gambar 1). Selain akibat kondisi geografis, sistem drainase pesantren dan lingkungan sekitar juga mengakibatkan langganan banjir di setiap musim penghujan. Berdasarkan observasi dan wawancara tim kepada santri dan pengelola juga ditemukan bahwa kesadaran akan mitigasi bencana dan pelestarian lingkungan masih rendah, sehingga diperlukan edukasi dan pelatihan yang sistematis.



Gambar 1. Peta Rawan Banjir Kabupaten Purworejo

Dari segi potensi, pesantren yang telah berdiri dari tahun 2017 memiliki lingkungan yang luas dan dapat dimanfaatkan untuk pengelolaan lingkungan berbasis teknologi ramah lingkungan. Keberadaan komunitas pendidikan seperti pesantren menjadi arena penting untuk mengembangkan kapasitas mitigasi risiko bencana, termasuk melalui integrasi prinsip *disaster risk reduction* ke dalam aktivitas dan kurikulum pesantren (Jasin & Aulia, 2021). Dengan jumlah santri 34 dan 27 orang guru, pesantren ini memiliki potensi komunitas santri yang dapat diarahkan untuk berpartisipasi dalam program pengurangan risiko bencana dan pelestarian lingkungan. Namun, keterbatasan fasilitas dan kurangnya akses terhadap teknologi mitigasi bencana menjadi hambatan utama dalam mewujudkan pesantren yang tangguh terhadap bencana. Di lingkungan sekitar pesantren upaya mitigasi bencana dan pelestarian lingkungan sebenarnya telah dilakukan oleh berbagai pihak, baik melalui pelatihan maupun sosialisasi dari instansi terkait. Namun, pendekatan yang digunakan masih bersifat konvensional dan belum memanfaatkan teknologi secara optimal. Beberapa pesantren di Indonesia telah mengembangkan program berbasis mitigasi bencana, tetapi belum mengintegrasikan teknologi yang berkelanjutan untuk edukasi dan penerapan langsung di lingkungan pesantren.

Berdasarkan latar belakang tersebut, pengabdian kepada masyarakat ini mengusulkan konsep SmarTERRA (*Smart & Sustainable Disaster Resilience*) untuk mengintegrasikan teknologi *green building*, seperti sistem deteksi banjir, pengelolaan limbah organik menjadi pupuk kompos, dan penghijauan dengan tanaman produktif

sebagai pencegah banjir. Hasil riset (Setyaning *et al.*, 2020) menunjukkan bahwa penerapan teknologi *green building* dapat meningkatkan daya tahan infrastruktur terhadap bencana alam, seperti banjir dan gempa bumi, serta mengoptimalkan penggunaan energi. Salah satu teknologi utama dalam SmarTERRA adalah biopori, yaitu lubang resapan yang meningkatkan daya serap tanah terhadap air hujan serta dapat digunakan sebagai media pengolahan limbah organik menjadi pupuk kompos (Gani & Ikhsan, 2020; Permanasari *et al.*, 2018). Penelitian menunjukkan bahwa biopori mampu mengurangi sampah organik hingga 40% dalam enam bulan serta meningkatkan kadar air tanah dan kesuburan tanah (Sy *et al.*, 2025). Teknologi biopori ini dengan sensor deteksi banjir untuk memberikan peringatan dini jika terjadi kenaikan level muka air.

Meskipun teknologi *green building* menawarkan banyak manfaat, implementasinya masih menghadapi berbagai tantangan. Salah satu tantangan utama adalah kurangnya kesadaran dan keterampilan masyarakat dalam menerapkan teknologi ramah lingkungan (Septiani, 2023). Oleh karena itu, pendekatan yang digunakan dalam program SmarTERRA mencakup integrasi konsep ini ke dalam kurikulum pesantren serta pelatihan bagi santri dan pengelola pesantren. Integrasi pendidikan mitigasi bencana dalam kurikulum formal terbukti dapat memperkuat kompetensi peserta didik dalam menghadapi potensi risiko bencana (Buamona *et al.*, 2023; Maryani, 2016). Kurikulum pembelajaran mitigasi bencana akan dilaksanakan dalam tahapan pedagogik yaitu 1) identifikasi mitigasi bencana berdasarkan budaya maupun lingkungan sosial, 2) integrasi dalam kegiatan kemasyarakatan yang telah ada, dan 3) pemetaan kompetensi dari kelompok masyarakat (Fatmaryanti *et al.*, 2021).

Pondok pesantren modern MBS sebagai mitra program ini memiliki peran strategis dalam mengadopsi dan mengembangkan teknologi SmarTERRA. Melalui pelatihan, pendampingan, dan keterlibatan aktif santri, implementasi konsep *green building* melalui biopori diharapkan dapat memberikan manfaat tidak hanya bagi lingkungan pesantren tetapi juga bagi masyarakat sekitar. Dengan pendekatan yang lebih sistematis dan strategis, pesantren dapat menjadi pusat inovasi lingkungan yang berkontribusi pada ketahanan bencana dan pembangunan berkelanjutan.

2. Metode

Program pengabdian ini dilaksanakan selama tiga bulan, dari bulan Juli hingga September 2025, dengan pendekatan kualitatif-partisipatif melalui *workshop* dan pelatihan. Kegiatan dilaksanakan di Pondok Pesantren Modern MBS Purworejo. Peserta dalam kegiatan *workshop* dan pelatihan adalah santri dan santriwati yang berjumlah 34 orang dengan tingkat pendidikan SMP dan SMA. Program dimulai dengan tahap pra-kegiatan berupa pengamatan awal dan penilaian dasar untuk mengidentifikasi masalah prioritas mitra. Instrumen yang digunakan pada tahap ini mencakup wawancara awal dan observasi lapangan. Masalah prioritas mitra secara lengkap dapat dilihat pada Tabel 1.

Setelah masalah prioritas pada mitra terpetakan, tim pengabdian selanjutnya menyusun rencana kegiatan sebagai solusi atas masalah tersebut. Kegiatan pengabdian dilaksanakan melalui lima tahap yaitu analisis, desain, pengembangan, implementasi dan evaluasi. Pada tahap analisis berupa sosialisasi awal untuk mengenalkan program SmarTERRA. Tahap desain adalah pembuatan rancangan atau desain dari analisis tahap sebelumnya. Tahap pengembangan pengembangan merupakan fase lanjutan setelah tim melakukan analisis dan desain, yang berfokus pada pengembangan produk, kurikulum, serta instrumen penilaian.

Tahap implementasi merupakan fase penerapan nyata dari rancangan desain dan hasil pengembangan teknologi yang telah dirumuskan sebelumnya. Terakhir adalah tahap evaluasi berdasarkan pencapaian tujuan dan partisipasi mitra. Selain menggunakan instrumen pengukuran, evaluasi juga dilakukan dengan melakukan evaluasi bersama dari saran dan masukan untuk keberlanjutan program SmarTERRA.

Tabel 1. Masalah Prioritas Mitra

Bidang Permasalahan	Masalah Prioritas
Manajemen	• Kurangnya penerapan teknologi ramah lingkungan dalam infrastruktur pesantren
	• Tidak adanya sistem pemantauan dini terhadap potensi banjir di lingkungan pesantren
	• Belum ada sistem pengelolaan limbah organik yang efektif
	• Belum adanya kebijaksanaan dan kurikulum berbasis mitigasi bencana dan kepedulian lingkungan
Sosial kemasyarakatan	• Rendahnya kesadaran santri dan pengelola pesantren terhadap pentingnya konservasi lingkungan dan mitigasi bencana
	• Belum terbentuknya komunitas atau tim khusus yang berfokus pada mitigasi bencana dan penghijauan
	• Kurangnya keterlibatan masyarakat sekitar dalam upaya mitigasi bencana dan pelestarian lingkungan

3. Hasil dan Pembahasan

Kegiatan pengabdian dilaksanakan menjadi beberapa tahap yaitu analisis, desain, pengembangan, implementasi dan evaluasi. Tahapan-tahapan tersebut dijelaskan sebagai berikut.

3.1. Tahap Analisis

Pada tahap ini tim melakukan sosialisasi awal yang berupa mengenalkan program SmarTERRA dan komitmen kolaborasi antara tim pengusul, pesantren, dan komunitas dalam mendukung implementasi program ini secara berkelanjutan. Tim melakukan analisis bersama mitra yang meliputi sistem drainase, titik-titik biopori yang akan dibuat, kegiatan santri, karakteristik dan kurikulum pesantren MBS dan kesediaan sarana dan prasarana (**Gambar 2**). Proses ini digunakan sebagai dasar dalam mendesain SmarTERRA dalam kurikulum pesantren, alat dan panduan penggunaan biopori, sistem deteksi banjir dan pembuatan pupuk kompos.



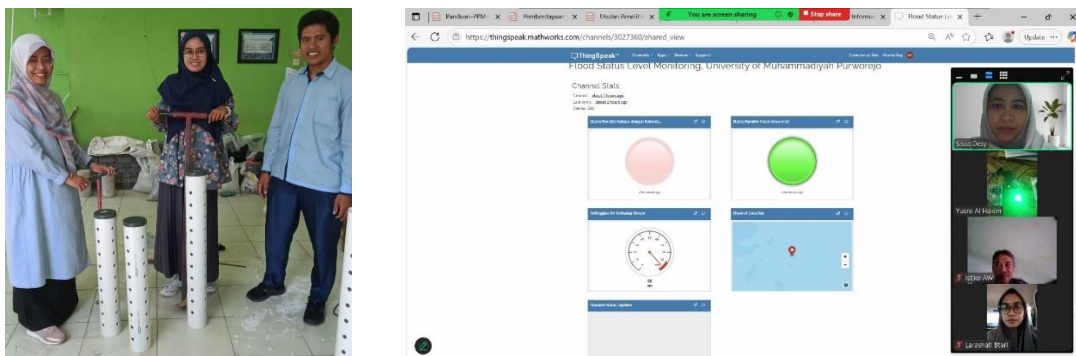
Gambar 2. Diskusi dan Analisis Bersama Mitra

3.2. Tahap Desain

Pada tahap ini merupakan penerapan teknologi, dimana tim membuat rancangan atau desain dari analisis tahap sebelumnya. Berdasarkan temuan pada tahap analisis, tim menyusun desain yang mencakup dua aspek utama: desain tahapan pembelajaran (kurikulum) mitigasi bencana berkelanjutan dan desain alat beserta panduan penggunaannya. Tahapan pembelajaran (kurikulum) didesain terintegrasi dengan kegiatan pesantren. Kurikulum ini dirancang agar dapat memperkuat pemahaman santri mengenai mitigasi bencana, pelestarian lingkungan, serta penerapan teknologi ramah lingkungan. Desain alat biopori meliputi diameter, kedalaman, dan titik pasang. Desain alat deteksi banjir meliputi lat berbasis sensor ketinggian air (*water level sensor*) yang dihubungkan dengan sistem notifikasi digital. Apabila ketinggian air mencapai batas tertentu, sistem memberikan peringatan dini kepada pengelola dan santri. Desain pembuatan pupuk kompos meliputi pemilihan sampah, pengisian ke dalam biopori dan pemanenan.

3.3. Tahap Pengembangan

Tahap pengembangan merupakan fase lanjutan setelah tim melakukan analisis dan desain, yang berfokus pada pengembangan produk, kurikulum, serta instrumen penilaian yang akan digunakan dalam program SmarTERRA di Pesantren MBS. Pertama, pengembangan teknologi dilakukan dengan menciptakan biopori yang terintegrasi dengan sistem detektor banjir. Biopori berfungsi sebagai solusi ekologis untuk memperbaiki daya resap tanah, mengurangi genangan, sekaligus menjadi media pengolahan sampah organik menjadi kompos. Integrasi dengan detektor banjir memungkinkan biopori memiliki fungsi ganda, yaitu sebagai sarana konservasi tanah dan air serta sebagai alat peringatan dini ketika debit air berlebih (**Gambar 3**).



Gambar 3. Proses Pembuatan Biopori dan Sistem Deteksi Banjir

Kedua, tim mengembangkan kurikulum mitigasi bencana berkelanjutan dengan mengacu pada konsep PDCA-cycle (*Plan-Do-Check-Act*). Pada tahap *plan*, santri diajak untuk memahami teori dasar mitigasi bencana, penyebab banjir, serta pentingnya menjaga lingkungan. Pada tahap *do* dilakukan praktik langsung pembuatan biopori, simulasi sistem deteksi banjir, serta pembuatan pupuk kompos. Tahap *check* melibatkan evaluasi pemahaman dan keterampilan santri melalui instrumen pengukuran, baik berupa tes tertulis, observasi praktik, maupun portofolio hasil kegiatan. Tahap *act* mendorong santri untuk melakukan aksi nyata pelestarian lingkungan, seperti mengintegrasikan biopori dalam aktivitas harian dan merawat sistem deteksi banjir secara mandiri.

Selain itu, instrumen pengukuran pemahaman dan keterampilan juga dikembangkan untuk menilai sejauh mana santri mampu memahami konsep mitigasi bencana serta mengimplementasikannya dalam kehidupan sehari-hari. Secara keseluruhan, tahap development menunjukkan bahwa teknologi dan kurikulum yang dihasilkan tidak hanya bersifat aplikatif, tetapi juga edukatif.

3.4. Tahap Implementasi

Tahap implementasi merupakan fase penerapan nyata dari rancangan desain dan hasil pengembangan teknologi yang telah dirumuskan sebelumnya. Pertama, dilaksanakan *workshop* pembuatan dan pemasangan biopori serta instalasi sistem deteksi banjir. Santri belajar secara langsung teknik membuat lubang biopori pada titik-titik strategis yang telah ditentukan didampingi oleh tim. Selain itu, sistem deteksi banjir sederhana yang dipasang berintegrasi dengan biopori juga diperkenalkan, sehingga fungsi biopori tidak hanya sebagai resapan air, tetapi juga sebagai sarana peringatan dini terhadap potensi banjir. Kegiatan ini memberikan pengalaman langsung kepada santri tentang pentingnya inovasi teknologi dalam mitigasi bencana.

Kedua, dilakukan pelatihan pembuatan pupuk kompos melalui biopori. Santri diajarkan cara memanfaatkan sampah organik dari dapur pesantren maupun lingkungan sekitar untuk dimasukkan ke dalam biopori. Proses ini tidak hanya menekan volume sampah, tetapi juga menghasilkan pupuk kompos yang dapat dimanfaatkan untuk penghijauan di pesantren. Melalui praktik ini, santri belajar konsep zero waste sekaligus memahami siklus alam yang mendukung keberlanjutan lingkungan.



Gambar 4. Implementasi Biopori dan Penjelasan Sistem Deteksi Banjir kepada Santri

Secara keseluruhan, tahap implementasi menunjukkan bahwa santri dan pengelola pesantren tidak hanya menerima teknologi, tetapi juga memperoleh keterampilan praktis untuk mengelolanya secara mandiri. Pendampingan berbasis *workshop* membuat mereka lebih terlibat aktif, sehingga pemahaman mengenai mitigasi bencana, pengolahan sampah, serta penghijauan dapat terinternalisasi dalam kegiatan sehari-hari di pesantren. Dengan demikian, pesantren mampu menjadi model pendidikan yang ramah lingkungan sekaligus resilien terhadap ancaman banjir.

3.5. Tahan Evaluasi

Evaluasi dilakukan dengan dua pendekatan, yaitu melalui instrumen pengukuran dan forum evaluasi partisipatif bersama mitra. Pertama, hasil evaluasi menggunakan instrumen pengukuran menunjukkan adanya peningkatan signifikan pada pemahaman dan keterampilan santri terkait mitigasi bencana dan pelestarian lingkungan. Instrumen berupa kuesioner, tes pemahaman, serta observasi keterampilan praktik biopori, deteksi banjir, dan pembuatan kompos, memperlihatkan bahwa mayoritas santri mampu memahami konsep dasar, mempraktikkan keterampilan, serta menjelaskan manfaat kegiatan yang telah dilakukan.

Hal ini menjadi indikator bahwa metode pelatihan berbasis praktik langsung efektif meningkatkan kapasitas santri. Hasil pengukuran tersebut dapat dilihat pada [Tabel 2](#).

Tabel 2. Hasil Pengukuran Pemahaman, Keterampilan dan Sikap Santri

Indikator	Aspek yang Dinilai	Skor Rata-Rata
Pemahaman 1	Konsep mitigasi bencana	85%
Pemahaman 2	Manfaat biopori	92%
Pemahaman 3	Sistem deteksi banjir	78%
Pemahaman 4	Proses pembuatan kompos	88%
Keterampilan 1	Pembuatan lubang biopori	84%
Keterampilan 2	Instalasi deteksi banjir	77%
Keterampilan 3	Pembuatan pupuk kompos	85%
Sikap 1	Kepedulian terhadap lingkungan	88%
Sikap 2	Kemauan mengajak masyarakat	84%

Hasil kegiatan partisipasi aktif mitra sejak tahap awal perencanaan hingga evaluasi berhasil mendorong pemahaman dan keterlibatan santri dalam setiap tahap kegiatan, mulai dari pembuatan dan pengelolaan biopori hingga sistem deteksi banjir. Hasil ini sejalan dengan hasil studi ([Amalia et al., 2023](#)) yang menunjukkan bahwa edukasi pemanfaatan biopori yang melibatkan praktik langsung meningkatkan pemahaman dan keterampilan peserta dalam mitigasi banjir dan pengelolaan sampah organik di masyarakat.

4. Kesimpulan

Kegiatan pengabdian masyarakat SmarTERRA: *Integrasi Smart dan Sustainable Disaster Resilience* dalam Pendidikan Pesantren di Pondok Pesantren Modern Muhammadiyah Boarding School kabupaten Purworejo berhasil dilaksanakan melalui tahapan analisis, desain, pengembangan, implementasi, dan evaluasi. Dari aspek manajemen, pesantren memperoleh teknologi ramah lingkungan berupa biopori, sistem deteksi banjir, dan pengolahan kompos yang dapat dioperasikan secara mandiri, sekaligus rancangan kurikulum mitigasi bencana yang berkelanjutan. Dari aspek sosial kemasyarakatan, terdapat peningkatan signifikan pada pemahaman, keterampilan, dan sikap santri terhadap mitigasi bencana dan konservasi lingkungan. Santri tidak hanya memahami teori, tetapi juga mampu mempraktikkan keterampilan pembuatan biopori, kompos, serta penghijauan. Program telah membangun kesadaran kolektif antara santri, pengelola, dan masyarakat sekitar untuk bersama-sama menjaga lingkungan sekaligus membangun ketangguhan terhadap bencana. Dengan demikian, kegiatan SmarTERRA tidak hanya memberikan manfaat praktis berupa teknologi dan keterampilan, tetapi juga manfaat edukatif dan sosial yang mendukung pesantren sebagai pusat pendidikan ramah lingkungan dan tangguh bencana.

Acknowledgement

Terima kasih kepada DPPM Kemdiktisaintek atas dukungan penuh melalui Hibah Pemberdayaan Kemitraan Masyarakat. Kami juga mengucapkan terima kasih kepada LPPM Universitas Muhammadiyah Purworejo atas bimbingan dan dukungan kelembagaan yang berkelanjutan selama program ini. Terakhir apresiasi kami sampaikan kepada Pondok Pesantren Modern Muhammadiyah *Boarding School* Purworejo sebagai mitra yang berkomitmen yang partisipasinya menjadi inti dari keberhasilan program.

Daftar Pustaka

- Amalia, G., Baniva, R., & Ramadhan, M. F. (2023). Edukasi Pemanfaatan Biopori Sebagai Upaya Penanggulangan Penumpukan Sampah Organik dan Mencegah Banjir. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Nusantara*, 4(2).
- Aprilyanti, T. I., Fahmi, R., & Usiono. (2024). Pengaruh Pendidikan Nonformal Berbasis Komunitas terhadap Tingkat Kesiapsiagaan Masyarakat terhadap Bencana Banjir di Daerah Perkotaan. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 8(3).
- Bhayusakti, A., Wibawa, D. S., Prilistyo, D. I., Ayu, F., Al Hajiri, A. Z. Z., & Iryawan, R. D. A. (2022). Pendampingan Kader Santri dalam Mitigasi Bencana di Lingkungan Pondok Pesantren Zainul Hasan Genggong Probolinggo. *SWARNA: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1(4), 2963–184.
- Buamona, A. P., Assegaf, A. R., Syafi, I., & Sugiantoro. (2023). Disaster mitigation learning integration model in social studies in middle school. *Jurnal Pendidikan Sosial Dan Budaya*, 5(2), 2023.
- Fatmaryanti, S. D., Kurniawan, E. S., Pratiwi, U., & Akhdinirwanto, R. W. (2021). Disaster Mitigation in Physics Learning: Pedagogical Approach and Teaching Material Based on Higher Order Thinking Skills. <https://doi.org/10.2991/aer.k.210810.027>
- Gani, P. J. A., & Ikhsan, A. M. (2020). TEKNOLOGI BIOPORI PADA RUANG TERBUKA HIJAU Studi Kasus : Pulau Kodingareng Lompo, Kepulauan Sangkarrang, Makassar. *Jurnal Arsitektur ZONASI*, 3(3), 246–255. <https://doi.org/10.17509/jaz.v3i3.28530>
- Jasin, F. M., & Aulia, R. N. (2021). Disaster Mitigation Curriculum in Pesantren in Industry 4.0 (An Ethnopedagogical Analysis). *International Seminar on Language, Education, and Culture (ISoLEC)*, 103–107. <http://pbsb.ditdpontren.kemenag.go.id>
- Mansyuri, A. H., Patrisia, B. A., Karimah, B., Sari, D. V. F., & Huda, W. N. (2023). Optimalisasi Peran Pesantren dalam Lembaga Pendidikan Islam di Era Modern. *MA'ALIM: Jurnal Pendidikan Islam*, 4(1), 101–112. <https://doi.org/10.21154/maalim.v4i1.6376>
- Maryani, E. (2016). Model Pembelajaran Mitigasi Bencana dalam Ilmu Pengetahuan Sosial di Sekolah Menengah Pertama. *Jurnal Geografi Gea*, 10(1). <https://doi.org/10.17509/gea.v10i1.1664>
- Permanasari, E., Hendola, F., Purisari, R., & Safitri, R. (2018). Penyelamatan Air Tanah dan Penanggulangan Sampah Melalui Program Biopori Dan Komposter Di Pemukiman Kecil di Kelurahan Ciputat dan Ciputat Timur. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 4(1), 51. <https://doi.org/10.22146/jpkm.33412>
- Septiani, V. (2023). Pengenalan dan Pelatihan Penggunaan Bahan Ramah Lingkungan dalam Konstruksi Bangunan di Pedesaan. *Community Development Journal*, 4(3), 5762–5767.

- Setyaning, L. B., Wiguna, I. P. A., & Rachmawati, F. (2020). Developing activities of green design, green purchasing, and green transportation as the part of green supply chain management in construction sector. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 930(1), 012001. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/930/1/012001>
- Sy, A., Barlian, E., Yuniarti, E., & Handayauni, L. (2025). Implementation of Biopore Infiltration Holes (LBR) for the Reduction of Organic Household Waste: A Literature Review. *Jurnal Kesehatan Cendikia Jenius*, 2(2), 100–108.
- Syamsaputri, A. D., & Hermon, D. (2025). Sustainability of Community Social Resilience in Flood Disaster Mitigation and Adaptation for Global Flood-Prone Communities: Evidence from Kampar Regency, Riau, Indonesia. *JAMBURA GEO EDUCATION JOURNAL*, 6(2), 269–285. <https://doi.org/10.37905/jgej.v6i2.33524>
- Worowirasmi, T. S., Waluyo, M. E., Rachmawati, Y., & Hidayati, I. Y. (2015). The Community - Based Flood Disaster Risk Reduction (CBDRR) in Beringin Watershed in Semarang City. *Jurnal Wilayah Dan Lingkungan*, 3(2), 131. <https://doi.org/10.14710/jwl.3.2.131-150>

Article History			Contribution to SDGs	
Submitted	Revised	Accepted	4 QUALITY EDUCATION	11 SUSTAINABLE CITIES AND COMMUNITIES
22/09/2025	23/12/2025	238/01/2026	