



## MITIGASI BANJIR BERBASIS MASYARAKAT MELALUI PENERAPAN MODEL HS2 DI PONDOK PESANTREN AL FATH, KABUPATEN LANGKAT

Oleh

Aida Fitriani Sitompul<sup>1</sup>, \*Nanda Pratiwi<sup>2</sup>, Rahmad H. Gultom<sup>2</sup>, Finga Fitri Amanda<sup>2</sup>, Nur Hasanah<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Biologi, Universitas Negeri Medan

<sup>2,3,4</sup>Program Studi Pendidikan Biologi, Universitas Negeri Medan

<sup>5</sup>Program Studi Pendidikan Geografi, Universitas Negeri Medan

E-mail: <sup>1</sup>[aidasitompul@unimed.ac.id](mailto:aidasitompul@unimed.ac.id), <sup>2\*</sup>[nandapratiwi@unimed.ac.id](mailto:nandapratiwi@unimed.ac.id),

<sup>3</sup>[rahmad.bioed@unimed.ac.id](mailto:rahmad.bioed@unimed.ac.id), <sup>4</sup>[gingafitri@unimed.ac.id](mailto:gingafitri@unimed.ac.id), <sup>5</sup>[Hasanahnur27@unimed.ac.id](mailto:Hasanahnur27@unimed.ac.id)

### Article History:

Received: 01-07-2026

Revised: 21-07-2026

Accepted: 01-08-2026

### Keywords:

Mitigasi Banjir, HS2, Biopori, Sanitasi, Pemberdayaan Masyarakat.

**Abstract:** Banjir merupakan salah satu bencana hidrometeorologi yang sering terjadi di Kecamatan Gebang, Kabupaten Langkat dan memberikan dampak terhadap aspek lingkungan, kesehatan, sosial, serta kegiatan pendidikan di Pondok Pesantren Al Fath. Rendahnya kapasitas masyarakat dalam mitigasi banjir, buruknya kondisi drainase, serta belum optimalnya pengelolaan sanitasi menjadi permasalahan utama yang memerlukan solusi komprehensif. Kegiatan Program Kemitraan Masyarakat (PKM) ini bertujuan meningkatkan pengetahuan, keterampilan, dan partisipasi masyarakat dalam mitigasi banjir melalui pendekatan Hydrology-Sanitation-Society (HS2). Metode pelaksanaan menggunakan pendekatan partisipatif yang meliputi tahap persiapan, sosialisasi, pelatihan, praktik pembuatan lubang resapan biopori, pendampingan, monitoring, dan evaluasi. Hasil kegiatan menunjukkan adanya peningkatan pemahaman peserta mengenai mitigasi banjir, kemampuan masyarakat dalam membuat dan memelihara lubang resapan biopori, meningkatnya kesadaran terhadap pengelolaan lingkungan, serta terbentuknya komitmen masyarakat untuk melaksanakan kegiatan mitigasi secara berkelanjutan. Pendekatan HS2 terbukti mampu mengintegrasikan aspek hidrologi, sanitasi, dan pemberdayaan masyarakat sehingga menjadi model mitigasi banjir berbasis komunitas yang aplikatif dan berkelanjutan.

## PENDAHULUAN

Kecamatan Gebang, Kabupaten Langkat, merupakan wilayah dataran rendah yang dialiri oleh beberapa anak sungai yang bermuara ke sungai utama. Kondisi topografi yang relatif datar, ditambah dengan pendangkalan sungai dan sistem drainase yang belum optimal, menyebabkan wilayah ini rentan terhadap banjir, terutama pada saat curah hujan tinggi [1][2]. Pondok Pesantren Al Fath yang berada di wilayah tersebut turut terdampak oleh kondisi hidrologi tersebut, mengingat lokasinya yang berdekatan dengan permukiman warga dan aliran sungai.

Sebagian besar masyarakat di sekitar Pondok Pesantren Al Fath bermata pencaharian sebagai petani, nelayan, dan pedagang kecil. Banjir yang terjadi secara berulang tidak hanya mengganggu aktivitas ekonomi masyarakat, tetapi juga berdampak pada proses pendidikan



santri serta meningkatkan risiko munculnya penyakit berbasis lingkungan akibat buruknya kondisi sanitasi pascabanjir [3]. Kondisi ini menunjukkan perlunya sistem mitigasi banjir yang sederhana, berbiaya rendah, mudah diterapkan, serta melibatkan partisipasi aktif masyarakat dan warga pesantren dalam pengelolaan lingkungan [4][5]. Banjir yang terjadi pada 27 November 2025 di Kecamatan Gebang, Kabupaten Langkat, memberikan dampak fisik, sosial, dan lingkungan yang signifikan di lingkungan Pondok Pesantren Al Fath dan sekitarnya. Berdasarkan hasil pengamatan lapangan dan informasi dari masyarakat, banjir menggenangi area pesantren dan permukiman warga dengan ketinggian air yang bervariasi, mengakibatkan kerusakan ringan hingga sedang pada bangunan, fasilitas umum, serta sarana sanitasi lingkungan.

Kondisi pascabanjir ditandai dengan penumpukan lumpur dan sampah pada saluran drainase dan lingkungan sekitar pesantren, yang berpotensi meningkatkan risiko banjir susulan apabila tidak segera ditangani secara sistematis [6]. Selain dampak fisik, genangan air pascabanjir juga meningkatkan risiko penyakit berbasis lingkungan, seperti diare, penyakit kulit, dan infeksi saluran pernapasan, yang dapat mengganggu kesehatan santri dan masyarakat sekitar [3]. Dari aspek sosial dan pendidikan, banjir menyebabkan terganggunya aktivitas belajar mengajar di pondok pesantren serta menurunnya produktivitas ekonomi masyarakat. Kondisi ini menunjukkan bahwa upaya penanggulangan banjir yang selama ini dilakukan masih bersifat reaktif dan belum mengintegrasikan aspek mitigasi, sanitasi, dan pemberdayaan masyarakat secara komprehensif [7]. Sebagai institusi pendidikan tinggi yang memiliki komitmen terhadap pelaksanaan Tri Dharma Perguruan Tinggi, Universitas Negeri Medan (UNIMED) memiliki peran strategis dalam merespons peristiwa banjir tersebut melalui kegiatan pengabdian kepada masyarakat. Melalui dukungan skema pendanaan internal UNIMED, Program Kemitraan Masyarakat (PKM) ini dirancang untuk menghadirkan solusi ilmiah dan aplikatif dalam upaya mitigasi banjir berbasis masyarakat di Pondok Pesantren Al Fath, Kecamatan Gebang, Kabupaten Langkat [9]. Pendekatan yang digunakan dalam kegiatan PKM ini adalah solusi komprehensif HS2 (Hydrology–Sanitation–Society), yang menekankan pada pengelolaan tata air melalui teknologi sederhana seperti biopori dan sumur resapan, perbaikan sanitasi lingkungan pascabanjir, serta penguatan kapasitas dan peran aktif masyarakat dan warga pesantren sebagai aktor utama dalam mitigasi bencana [10][11][12]. Pendekatan ini diharapkan mampu meningkatkan kesiapsiagaan masyarakat, mengurangi risiko banjir susulan, serta mendorong keberlanjutan pengelolaan lingkungan berbasis partisipasi masyarakat di lingkungan Pondok Pesantren Al Fath.

## METODE PENELITIAN

### 1. Pendekatan Kegiatan

Metode pelaksanaan kegiatan menggunakan pendekatan *edukatif-partisipatif*, yaitu menggabungkan antara penyampaian pengetahuan (edukasi), pelatihan teknis, serta praktik langsung yang melibatkan partisipasi aktif peserta. Proses ini dirancang untuk membangun kesadaran, meningkatkan kapasitas teknis, dan mendorong kemandirian masyarakat dalam mitigasi bencana banjir melalui lubang resapan Biopori.

### 2. Waktu dan Tempat Pelaksanaan

Pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat yang berjudul "Mitigasi Banjir Melalui Solusi Komprehensif HS2 Berbasis Masyarakat di Pondok Pesantren Al-Fath Kecamatan Gebang Kabupaten Langkat" dilaksanakan pada tanggal 7 Mei 2026 di Yayasan Pondok Pesantren Al-Fath Gebang.



### 3. Tahapan Kegiatan

Program Kemitraan Masyarakat ini dilaksanakan melalui pendekatan partisipatif yang melibatkan masyarakat dan perangkat desa sebagai mitra utama pada setiap tahapan kegiatan. Adapun tahapan pelatihannya adalah sebagai berikut:

1. **Tahap Persiapan dan Koordinasi**, Kegiatan diawali dengan koordinasi bersama perangkat desa, tokoh masyarakat dan ketua Yayasan pondok pesantren untuk menyepakati pelaksanaan program, lokasi kegiatan, serta peran masing-masing pihak. **Indikator keberhasilan:** tersusunnya kesepakatan kerja sama, jadwal kegiatan, dan daftar peserta.
2. **Tahap Sosialisasi dan Pemetaan Partisipatif**, Sosialisasi dilakukan untuk meningkatkan pemahaman masyarakat dan warga pondok pesantren tentang tujuan dan manfaat PKM, dilanjutkan dengan pemetaan partisipatif titik rawan banjir, kondisi drainase, dan permasalahan sanitasi. **Indikator keberhasilan:** meningkatnya partisipasi masyarakat dan tersusunnya peta sederhana wilayah rawan banjir.
3. **Tahap Pelatihan dan Implementasi Solusi HS2**, Masyarakat dan warga pondok pesantren diberikan pelatihan mitigasi banjir dan sanitasi lingkungan, pendampingan pembuatan biopori dan/atau sumur resapan, kegiatan pembersihan drainase, serta pembentukan Kelompok Masyarakat Siaga Banjir. **Indikator keberhasilan:** terlaksananya pelatihan, terbangunnya sarana resapan air, dan terbentuknya kelompok siaga banjir.
4. **Tahap Monitoring dan Evaluasi**, Monitoring dan evaluasi dilakukan secara berkala untuk menilai ketercapaian tujuan, tingkat partisipasi masyarakat, serta efektivitas solusi yang diterapkan, serta mengidentifikasi kendala pelaksanaan. **Indikator keberhasilan:** tercapainya target kegiatan dan adanya perbaikan kondisi lingkungan pascabanjir.
5. **Tahap Pelaporan dan Keberlanjutan Program**, Penyusunan laporan akhir dan rencana keberlanjutan dilakukan bersama mitra agar program dapat dilanjutkan secara mandiri. **Indikator keberhasilan:** tersusunnya laporan PKM dan rencana tindak lanjut

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Hasil Kegiatan Pengabdian Masyarakat

Pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat yang berjudul "Mitigasi Banjir Melalui Solusi Komprehensif HS2 Berbasis Masyarakat di Pondok Pesantren Al-Fath Kecamatan Gebang Kabupaten Langkat" dilaksanakan pada tanggal 7 Mei 2026 di Yayasan Pondok Pesantren Al-Fath Gebang. Kegiatan ini bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan, keterampilan, dan kesadaran masyarakat pesantren dalam melakukan mitigasi banjir melalui penerapan teknologi sederhana dan pengelolaan lingkungan berbasis masyarakat. Hasil pelaksanaan kegiatan menunjukkan bahwa seluruh rangkaian program dapat dilaksanakan sesuai dengan rencana yang telah disusun. Kegiatan diawali dengan penyampaian materi mengenai penyebab banjir, faktor-faktor yang memengaruhi terjadinya banjir, dampak banjir terhadap lingkungan dan kesehatan, serta strategi mitigasi yang dapat dilakukan oleh masyarakat. Peserta mengikuti kegiatan dengan antusias yang ditunjukkan melalui tingginya partisipasi dalam sesi tanya jawab dan diskusi.

Selanjutnya, peserta memperoleh pelatihan praktik pembuatan **lubang resapan biopori** sebagai salah satu solusi untuk meningkatkan daya resap tanah dan mengurangi genangan air. Pada sesi praktik, peserta dilatih mulai dari pemilihan lokasi, teknik pengeboran tanah, pemasangan pipa biopori, hingga pemanfaatan sampah organik sebagai bahan pengisi



lubang biopori. Hasil praktik menunjukkan bahwa peserta mampu memahami tahapan pembuatan biopori dan dapat mempraktikkannya secara mandiri dengan pendampingan dari tim pengabdian.

Selain pelatihan biopori, peserta juga diberikan edukasi mengenai pengelolaan sampah organik berbasis lingkungan serta pentingnya menjaga kebersihan saluran drainase sebagai upaya pencegahan banjir. Kegiatan ini mendorong peserta untuk lebih memahami keterkaitan antara perilaku masyarakat, pengelolaan lingkungan, dan risiko terjadinya banjir. Berdasarkan hasil observasi selama kegiatan, terjadi peningkatan pemahaman peserta mengenai konsep mitigasi banjir berbasis masyarakat. Peserta juga menunjukkan perubahan sikap yang lebih peduli terhadap pengelolaan lingkungan, ditunjukkan melalui komitmen untuk melakukan pemeliharaan lubang biopori, membersihkan saluran drainase secara berkala, dan mengelola sampah organik menjadi kompos.

### **1. Tahap Persiapan**

Tahap persiapan merupakan tahapan awal yang bertujuan memastikan kegiatan pengabdian dapat terlaksana secara efektif sesuai kebutuhan mitra. Tim pengabdian melakukan koordinasi dengan Yayasan Pondok Pesantren Al-Fath Gebang untuk mengidentifikasi permasalahan utama yang dihadapi, yaitu tingginya potensi banjir akibat sistem drainase yang kurang optimal, rendahnya daya resap tanah, serta kurangnya pemahaman masyarakat mengenai mitigasi bencana berbasis lingkungan.

Hasil identifikasi menunjukkan bahwa wilayah pesantren sering mengalami genangan air ketika curah hujan tinggi. Selain faktor drainase, pengelolaan sampah organik yang belum optimal turut memperburuk kondisi lingkungan. Berdasarkan hasil tersebut, tim menyusun materi penyuluhan mengenai mitigasi banjir, pengelolaan lingkungan, teknologi biopori, pengelolaan sampah organik, serta simulasi penanggulangan banjir. Selain penyusunan materi, tim juga mempersiapkan alat dan bahan yang digunakan selama pelaksanaan kegiatan, antara lain bor biopori, pipa PVC, kompos, bahan presentasi, media edukasi, serta instrumen evaluasi berupa angket pretest dan posttest untuk mengukur peningkatan pemahaman peserta.

### **2. Tahap Pelaksanaan**

Kegiatan pengabdian dilaksanakan pada tanggal 7 Mei 2026 di Yayasan Pondok Pesantren Al-Fath Gebang, Kabupaten Langkat. Kegiatan diawali dengan penyampaian materi mengenai konsep mitigasi banjir berbasis masyarakat menggunakan pendekatan Holistic Sustainable Solution (HS2) yang menekankan keterlibatan aktif masyarakat dalam menjaga lingkungan dan mengurangi risiko bencana. Materi yang disampaikan meliputi: (1) penyebab dan dampak banjir; (2) pengelolaan lingkungan berbasis masyarakat; (3) pengelolaan sampah organik; (4) teknologi lubang resapan biopori; (5) sistem drainase sederhana; (6) simulasi kesiapsiagaan menghadapi banjir. Setelah penyampaian materi, peserta mengikuti praktik langsung pembuatan lubang resapan biopori di lingkungan pesantren. Pada kegiatan ini peserta dilatih mengenai teknik menentukan lokasi, pengeboran tanah, pemasangan pipa biopori, serta pemanfaatan sampah organik sebagai bahan kompos di dalam lubang biopori. Selama praktik berlangsung terlihat antusiasme peserta yang tinggi. Seluruh peserta berpartisipasi aktif dalam diskusi maupun praktik lapangan sehingga seluruh tahapan kegiatan dapat terlaksana sesuai rencana.



**Gambar 1. Paparan Pemanfaat Biopori Sebagai Lubang Resapan Mitigasi Banjir**

Secara umum hasil pelaksanaan menunjukkan bahwa: peserta memahami konsep dasar mitigasi banjir berbasis masyarakat; peserta mampu mempraktikkan pembuatan lubang resapan biopori secara mandiri; peserta memahami hubungan antara pengelolaan sampah organik dengan peningkatan daya resap tanah; mitra memiliki komitmen untuk menerapkan teknologi biopori secara berkelanjutan di lingkungan pesantren.

### **3. Tahap Diskusi dan Pendampingan**

Setelah praktik lapangan, tim pengabdian melaksanakan sesi diskusi dan pendampingan untuk mengevaluasi pemahaman peserta sekaligus memberikan solusi terhadap berbagai permasalahan yang ditemukan selama kegiatan. Beberapa permasalahan yang diidentifikasi peserta antara lain: genangan air yang sering terjadi pada musim hujan; saluran drainase yang belum terawat secara optimal; rendahnya kesadaran masyarakat terhadap pengelolaan sampah organik; belum adanya sistem mitigasi banjir berbasis masyarakat.

Tim memberikan pendampingan mengenai strategi pemeliharaan lubang biopori, teknik pengelolaan sampah organik menjadi kompos, serta pentingnya pembentukan kelompok masyarakat yang bertanggung jawab terhadap pemeliharaan lingkungan pesantren. Melalui sesi diskusi diperoleh komitmen dari pihak mitra untuk: (1) melakukan pemeliharaan lubang biopori secara berkala; (2) meningkatkan kegiatan gotong royong membersihkan drainase; (3) mengembangkan pengelolaan sampah organik di lingkungan pesantren; (4) melanjutkan program edukasi mitigasi banjir kepada seluruh warga pesantren.

### **4. Hasil Evaluasi Kegiatan**

Evaluasi dilakukan melalui observasi selama kegiatan, sesi tanya jawab, serta penyebaran angket kepada peserta. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa kegiatan memberikan dampak positif terhadap peningkatan pengetahuan dan keterampilan peserta. Sebagian besar peserta menyatakan memperoleh pemahaman baru mengenai pentingnya mitigasi banjir berbasis masyarakat serta manfaat teknologi biopori dalam mengurangi genangan air. Berdasarkan hasil observasi, peserta telah mampu: menjelaskan penyebab terjadinya banjir; menjelaskan fungsi lubang resapan biopori; melakukan praktik pembuatan biopori secara mandiri; memahami pentingnya pengelolaan sampah organik sebagai bagian dari mitigasi banjir. Selain peningkatan pengetahuan, kegiatan juga menghasilkan luaran berupa:



meningkatkan kesadaran masyarakat terhadap mitigasi banjir; tersedianya contoh lubang resapan biopori di lingkungan pesantren; meningkatnya keterampilan peserta dalam penerapan teknologi sederhana berbasis lingkungan; terjalinnya kerja sama yang baik antara Universitas Negeri Medan dan dalam mendukung pengurangan risiko bencana secara berkelanjutan.



**Gambar 2. Penyerahan Alat Biopori kepada Mitra Pondok Pesantren Al-Fath Gebang**

## PEMBAHASAN

Kegiatan pengabdian menunjukkan bahwa pendekatan Holistic Sustainable Solution (HS2) efektif diterapkan sebagai model pemberdayaan masyarakat dalam mitigasi banjir. Pendekatan ini tidak hanya berorientasi pada penyampaian informasi, tetapi juga menekankan keterlibatan aktif masyarakat dalam mengidentifikasi masalah, mencari solusi, serta menerapkan teknologi yang sesuai dengan kondisi lingkungan setempat. Pelatihan pembuatan lubang resapan biopori menjadi salah satu komponen penting dalam kegiatan karena mampu meningkatkan kapasitas infiltrasi tanah sehingga mengurangi limpasan permukaan yang menjadi penyebab utama genangan air. Selain itu, pemanfaatan sampah organik sebagai bahan pengisi biopori memberikan manfaat ganda, yaitu mengurangi volume sampah sekaligus menghasilkan kompos yang dapat dimanfaatkan kembali. Antusiasme peserta selama penyuluhan, praktik, dan diskusi menunjukkan bahwa metode pembelajaran partisipatif lebih efektif dibandingkan penyampaian materi secara satu arah.

Peserta tidak hanya memperoleh pengetahuan teoritis tetapi juga pengalaman langsung dalam menerapkan teknologi sederhana yang dapat diaplikasikan secara mandiri. Keberhasilan kegiatan juga dipengaruhi oleh dukungan aktif dari pihak Yayasan Pondok Pesantren Al-Fath Gebang yang menyediakan lokasi, memobilisasi peserta, serta berkomitmen melanjutkan program setelah kegiatan selesai. Kolaborasi antara perguruan tinggi dan mitra menjadi faktor penting dalam menciptakan keberlanjutan program mitigasi banjir berbasis masyarakat. Secara keseluruhan, kegiatan pengabdian berhasil meningkatkan pengetahuan, keterampilan, dan kesadaran masyarakat mengenai mitigasi banjir melalui penerapan teknologi biopori dan pengelolaan lingkungan. Pendekatan HS2 terbukti mampu menjadi model pemberdayaan



masyarakat yang aplikatif, berkelanjutan, dan berpotensi direplikasi pada wilayah lain yang memiliki karakteristik kerawanan banjir serupa.

## **KESIMPULAN**

Program Kemitraan Masyarakat melalui pendekatan Hydrology–Sanitation–Society (HS2) berhasil meningkatkan kapasitas masyarakat dalam mitigasi banjir di Pondok Pesantren Al Fath Kecamatan Gebang Kabupaten Langkat. Pelaksanaan edukasi, pelatihan, praktik pembuatan lubang resapan biopori, serta pendampingan mampu meningkatkan pengetahuan, keterampilan, dan kesadaran masyarakat terhadap pentingnya pengelolaan lingkungan berbasis partisipasi. Pendekatan HS2 menjadi model mitigasi banjir yang sederhana, aplikatif, dan berkelanjutan karena mengintegrasikan aspek hidrologi, sanitasi, dan pemberdayaan masyarakat. Model ini memiliki potensi untuk diterapkan pada wilayah lain yang memiliki tingkat kerawanan banjir yang serupa.

## **PENGAKUAN/ACKNOWLEDGEMENTS**

Tim pengabdian menyampaikan terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Negeri Medan atas dukungan pendanaan melalui Dana PNPB Tahun Anggaran 2026 berdasarkan Surat Keputusan Rektor Universitas Negeri Medan Nomor 0240/UN33/KPT/2026. Apresiasi juga disampaikan kepada Yayasan Pondok Pesantren Al Fath, Kabupaten Langkat, khususnya Kepala Ibu Dr. Vivi Desvita, M. Si serta seluruh siswa dan masyarakat yang berpartisipasi aktif dalam kegiatan.

## **DAFTAR REFERENSI**

- Badan Nasional Penanggulangan Bencana. Indeks Risiko Bencana Indonesia. Jakarta: BNPB; 2022.
- Badan Nasional Penanggulangan Bencana. Pedoman Umum Pengkajian Risiko Bencana. Jakarta: BNPB; 2019.
- World Health Organization. Flooding and Communicable Diseases Fact Sheet. Geneva: WHO; 2018.
- United Nations Office for Disaster Risk Reduction. Community-Based Disaster Risk Reduction. Geneva: UNDRR; 2017.
- Nugroho SP. Mitigasi Bencana Banjir Berbasis Masyarakat di Indonesia. Jurnal Pengurangan Risiko Bencana. 2016;3(1):1–10.
- Suripin. Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan. Yogyakarta: Andi Offset; 2004.
- Marfai MA, King L. Coastal flood management in Indonesia: Past and present. Environ Sci Policy. 2008;11(2):110–120.
- Asian Development Bank. Community-Based Flood Risk Management in Asia. Manila: ADB; 2016.
- Universitas Negeri Medan. Panduan Pelaksanaan Pengabdian kepada Masyarakat. Medan: LPPM UNIMED; 2023.
- Suryanti E, Widodo A. Penerapan Teknologi Biopori untuk Pengendalian Banjir dan Peningkatan Resapan Air Tanah. Jurnal Teknik Lingkungan. 2017;23(2):85–92.
- Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. Pedoman Teknis Sumur Resapan Air Hujan. Jakarta: Kementerian PUPR; 2020.



---

Widayanti R, Hadi MP. Peran Masyarakat dalam Pengelolaan Lingkungan Pascabencana Banjir.  
Jurnal Wilayah dan Lingkungan. 2019;7(1):45–56.