Applied Science In Civil Engineering
Http://asce.ppj.unp.ac.id
EISSN : 2722 - 1032
Teknik Sipil Universitas Negeri Padang
Volume 7, Number 4, 2026

Sosialisasi banjir dan longsor serta aplikasi biopori guna meningkatkan kewaspadaan dini siswa terhadap bencana di Desa Gumarang, Palembayan pasca banjir bandang

Syahril Rahmat[1*], Yuwalitas Gusmareta[1], Oktaviani[1], Rahma Aulia Ramadhani[1], Rhadiq Novandi[1], Yuafika Tita Handini[1], Fenina Ayu Dyah Fitri[1] dan Daffa Kabhira[1]

[1*]Departemen Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang, **Padang**, syahrilrahmat@ft.unp.ac.id

Abstrak

Desa Gumarang, Kecamatan Palembayan, Kabupaten Agam, berbatasan dengan Desa Salareh Aia yang sebelumnya terdampak banjir bandang (*galodo*), sedangkan SDN 35 Gumarang belum memiliki program edukasi kebencanaan yang terstruktur maupun sistem resapan air sederhana. Kegiatan pengabdian ini bertujuan meningkatkan kewaspadaan dini siswa terhadap banjir dan longsor melalui sosialisasi dan penerapan lubang resapan biopori. Tim dosen dan mahasiswa Departemen Teknik Sipil Universitas Negeri Padang melaksanakan kegiatan secara partisipatif dalam enam tahap, yaitu persiapan, sosialisasi, pelatihan, penerapan teknologi, pendampingan dan evaluasi, serta keberlanjutan. Sosialisasi diberikan kepada seluruh siswa, sedangkan pengetahuan diukur dengan *pre-test* dan *post-test* pada 21 siswa kelas 5 yang mencakup lima aspek. Rata-rata pengetahuan siswa meningkat dari 79,05% menjadi 90,48% (naik 11,43 poin; N-Gain 0,55, kategori sedang), dan tidak ada siswa yang skornya menurun. Peningkatan terbesar terjadi pada pengetahuan biopori (65,48% menjadi 84,52%), sedangkan kesiapsiagaan sebelum dan saat bencana meningkat paling kecil (N-Gain 0,33). Kegiatan ini juga menghasilkan 15 titik biopori di lingkungan sekolah, 84% siswa dan guru mengikuti simulasi dengan benar, dan empat kali pendampingan, sehingga kelima target luaran tercapai. Hasil tersebut menunjukkan bahwa edukasi kebencanaan yang dipadukan dengan praktik biopori meningkatkan kewaspadaan dini siswa, meskipun temuan terbatas pada sampel kecil dan pengukuran jangka pendek.

Kata Kunci: Biopori; Mitigasi Bencana; Banjir Bandang; Tanah Longsor; Kewaspadaan Dini.

Pernyataan Pendanaan

Penelitian ini didanai oleh Universitas Negeri Padang (UNP) melalui Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) dalam kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat melalui skema Program Pengabdian UNP Berdampak (PPUB).

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada SDN 35 Gumarang beserta para guru dan siswa, serta pemerintah Desa Gumarang, atas dukungan dan partisipasi mereka selama kegiatan pengabdian ini.

Etika Publikasi

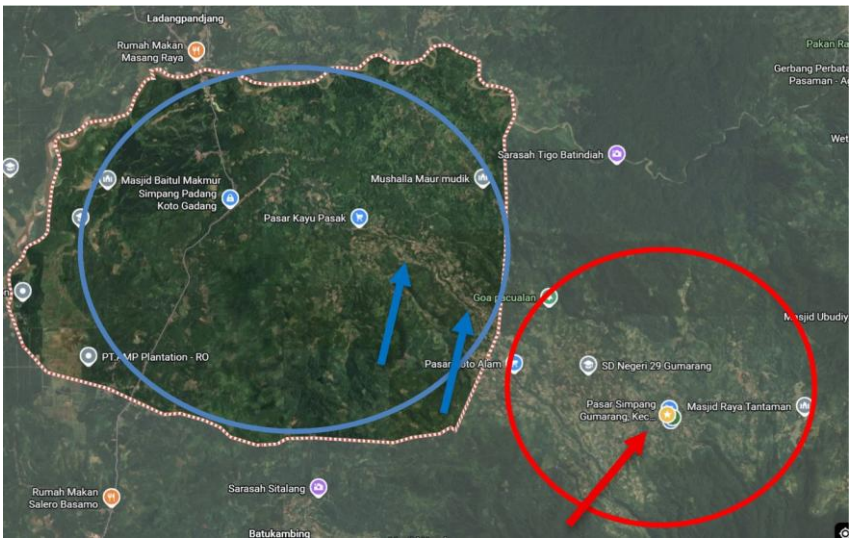
Kegiatan pengabdian ini melibatkan siswa SDN 35 Gumarang sebagai peserta dan dilaksanakan bekerja sama dengan pihak sekolah dan pemerintah Desa Gumarang selaku mitra. Identitas siswa pada data *pre-test* dan *post-test* dikodekan (S1–S21) dan tidak dicantumkan dalam artikel.

Pernyataan AI

Penyempurnaan struktur tata bahasa dan pemeriksaan keakuratan kalimat dalam artikel ini dilakukan dengan bantuan Claude AI. Para penulis telah meninjau dan memverifikasi seluruh hasil pemeriksaan untuk memastikan kesesuaian, keakuratan, dan kebenaran informasi berdasarkan topik serta data penelitian. Seluruh isi, interpretasi, analisis, dan kesimpulan dalam artikel ini merupakan tanggung jawab penuh para penulis

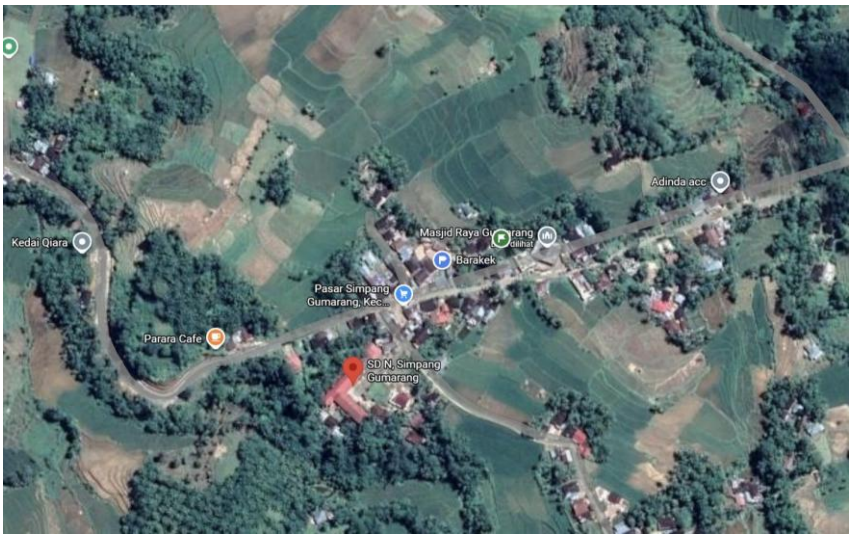
1. Pendahuluan

Indonesia merupakan negara dengan tingkat kerentanan bencana yang tinggi, termasuk banjir, tanah longsor, dan banjir bandang, sehingga upaya mitigasi dan peningkatan kesiapsiagaan masyarakat perlu dilakukan sejak dini [1]. Desa Gumarang di Kecamatan Palembayan, Kabupaten Agam, berada pada kawasan dengan kerawanan bencana hidrometeorologi yang cukup tinggi. Desa ini berbatasan langsung dengan Desa Salareh Aia yang sebelumnya terdampak banjir bandang atau *galodo* (Gambar 1). Kedekatan spasial tersebut menimbulkan potensi bencana susulan berupa banjir limpasan maupun tanah longsor, terutama pada musim hujan dengan curah hujan tinggi. Topografi yang berbukit dengan struktur tanah relatif labil memperbesar kemungkinan longsor di sejumlah titik, termasuk pada ruas jalan penghubung antarpermukiman (Gambar 3). Kejadian longsor tidak hanya mengganggu mobilitas warga, tetapi juga meningkatkan risiko keselamatan, khususnya bagi anak usia sekolah dasar.



Gambar 1. Desa Gumarang (lingkaran merah) berbatasan dengan Desa Salareh Aia (lingkaran biru) yang terdampak *galodo*

Salah satu mitra sasaran kegiatan ini adalah SDN 35 Gumarang yang berada di Desa Gumarang, Kecamatan Palembayan, Kabupaten Agam (Gambar 2). Sekolah ini relatif dekat dengan wilayah terdampak banjir bandang dan berada pada kawasan yang berpotensi longsor, sehingga siswa belajar setiap hari di lingkungan dengan kerentanan bencana yang cukup tinggi. Berdasarkan observasi lapangan serta diskusi dengan pihak sekolah dan pemerintah desa, sekolah ini belum memiliki program edukasi kebencanaan yang terstruktur dan berkelanjutan, khususnya terkait mitigasi banjir dan longsor serta langkah penyelamatan diri sebelum, saat, dan setelah bencana.



Gambar 2. SDN 35 Gumarang berada di daerah dengan banyak perbukitan

Faktor risiko utama di wilayah ini adalah curah hujan yang tinggi dan tidak menentu, topografi berbukit, serta berkurangnya daya serap tanah akibat minimnya sistem resapan air sederhana di sekolah dan permukiman. Sistem drainase di sekitar sekolah dan permukiman masih sederhana sehingga limpasan air permukaan dan genangan sering terjadi saat hujan lebat, sedangkan akses menuju sekolah sebagian melalui jalan sempit dan jalur perbukitan yang pernah terdampak longsor. Literasi kebencanaan siswa sekolah dasar juga masih tergolong rendah, dan anak-anak kerap merasa cemas dan takut ketika hujan deras turun. Kondisi ini berpotensi menimbulkan kerentanan fisik maupun psikologis apabila tidak diimbangi dengan pengetahuan dan kesiapsiagaan yang memadai.



Gambar 3. Kondisi di salah satu titik longsor di Desa Gumarang

Edukasi mitigasi bencana pada siswa sekolah dasar merupakan langkah strategis untuk menanamkan kesadaran dan kesiapsiagaan sejak usia dini [2]. Pendidikan kebencanaan perlu mencakup tindakan yang harus dilakukan sebelum, saat, dan setelah bencana [3], dan media edukatif seperti poster terbukti dapat meningkatkan pemahaman dan kesiapsiagaan terhadap risiko tanah longsor [4]. Upaya pengurangan risiko bencana juga perlu ditempuh melalui edukasi, peningkatan kapasitas masyarakat, dan penerapan teknologi mitigasi sederhana di lingkungan sekitar [5].

Dari sisi lingkungan, lubang resapan biopori (LRB) merupakan teknologi sederhana yang meningkatkan daya serap tanah terhadap air hujan sehingga dapat mengurangi genangan dan potensi banjir di lingkungan permukiman [6]. Biopori mudah dibuat, berbiaya rendah, ramah lingkungan, dan dapat diterapkan secara luas, serta dapat dipadukan dengan inovasi lingkungan lainnya untuk meningkatkan kualitas lingkungan [7]. Pemanfaatan biopori dipengaruhi oleh tingkat pengetahuan dan sikap masyarakat terhadap pengelolaan lingkungan dan pengurangan risiko banjir [8], sehingga penerapannya di sekolah sekaligus dapat menjadi media pembelajaran kontekstual tentang lingkungan dan mitigasi bencana.

Kegiatan ini dikembangkan dari pengabdian sebelumnya oleh tim pengusul di SDN 19 Tanah Garam, Kota Solok, yang memadukan sosialisasi mitigasi banjir dengan praktik pembuatan biopori sebagai respons terhadap banjir yang terjadi pada November 2025 [9]. Pada kegiatan tersebut lebih dari 80% siswa mampu menjelaskan tindakan yang perlu dilakukan sebelum dan setelah banjir, sehingga pendekatan partisipatif berbasis praktik langsung dinilai efektif. Pengalaman itu menjadi dasar dan referensi dalam merancang program di SDN 35 Gumarang yang juga berada di kawasan rawan bencana.

Tujuan umum kegiatan ini adalah meningkatkan kewaspadaan dini dan kesiapsiagaan siswa sekolah dasar terhadap banjir dan tanah longsor melalui edukasi kebencanaan dan penerapan teknologi mitigasi sederhana berbasis lingkungan. Secara khusus, kegiatan ini bertujuan (1) meningkatkan pengetahuan siswa tentang jenis, penyebab, dan dampak banjir dan longsor di lingkungan sekitar; (2) membekali siswa dengan keterampilan dasar mitigasi serta tindakan

yang tepat sebelum, saat, dan setelah bencana; (3) menanamkan kesadaran lingkungan melalui pengenalan dan praktik pembuatan biopori; dan (4) mendorong perilaku tanggap bencana dan kepedulian lingkungan di sekolah dan masyarakat sekitar.

Kegiatan ini relevan dengan Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (SDGs), yaitu Tujuan 4 (pendidikan berkualitas) melalui penguatan literasi kebencanaan, Tujuan 11 (kota dan permukiman yang berkelanjutan) melalui pengurangan risiko bencana di permukiman rawan banjir dan longsor, Tujuan 13 (penanganan perubahan iklim) melalui adaptasi terhadap bencana hidrometeorologi, serta Tujuan 15 (ekosistem daratan) melalui peningkatan daya resap tanah dan pengelolaan air hujan.

2. Metode dan Bahan

Kegiatan pengabdian ini dilaksanakan dalam skema Program Pengabdian UNP Berdampak (PPUB) di SDN 35 Gumarang, Desa Gumarang, Kecamatan Palembayan, Kabupaten Agam, dengan pendekatan partisipatif dan edukatif yang melibatkan tiga dosen dan lima mahasiswa Departemen Teknik Sipil Universitas Negeri Padang, guru, siswa, serta pemerintah desa. Sosialisasi diberikan kepada seluruh siswa SDN 35 Gumarang, sedangkan evaluasi dilakukan pada sampel 21 siswa kelas 5.

2.1 Tahapan Kegiatan

Kegiatan terdiri atas enam tahap berikut.

Tahap 1: Persiapan. Tim berkoordinasi dengan SDN 35 Gumarang dan pemerintah Desa Gumarang untuk menyepakati waktu, lokasi, dan bentuk partisipasi mitra, kemudian melakukan observasi lapangan untuk mengidentifikasi kondisi lingkungan sekolah, potensi lokasi pemasangan biopori, dan tingkat literasi kebencanaan siswa. Tim menyusun materi sosialisasi dan panduan pembuatan biopori, menyiapkan media edukasi berupa poster, infografis, dan modul sederhana, serta menyiapkan alat dan bahan, yaitu bor biopori, pipa biopori, dan penutup pipa.

Tahap 2: Sosialisasi. Sosialisasi disampaikan secara interaktif dan disesuaikan dengan karakteristik siswa sekolah dasar yang lebih mudah memahami informasi melalui pendekatan visual, interaktif, dan praktik sederhana [9]. Materi mencakup jenis bencana yang berpotensi terjadi di sekitar sekolah (banjir bandang dan tanah longsor), penyebab dan faktor risikonya, tanda-tanda awal bencana, serta tindakan sebelum, saat, dan setelah bencana. Penyampaian memakai media visual, simulasi sederhana, dan diskusi. Siswa kelas 5 mengisi *pre-test* sebelum sosialisasi dimulai.

Tahap 3: Pelatihan. Pelatihan membekali siswa dan guru dengan keterampilan praktis mitigasi bencana berbasis lingkungan, yaitu penjelasan konsep dan fungsi biopori, demonstrasi pembuatan biopori oleh tim dengan bor biopori dan pipa yang telah disiapkan, serta pelibatan siswa dan guru dalam praktik langsung.

Tahap 4: Penerapan teknologi. Biopori diterapkan secara partisipatif di lingkungan sekolah, mulai dari penentuan lokasi pemasangan, pembuatan lubang dengan bor biopori, pemasangan pipa dan penutup, hingga rencana pengisian bahan organik seperti daun kering.

Tahap 5: Pendampingan dan evaluasi. Tim memantau kondisi biopori yang terpasang, berdiskusi dengan guru tentang pemanfaatan biopori sebagai media pembelajaran lingkungan, dan mengevaluasi pemahaman siswa melalui observasi, diskusi, serta kuesioner *pre-test* dan *post-test* (Subbab 2.4). Pendampingan ke sekolah dilakukan dalam beberapa kali kunjungan.

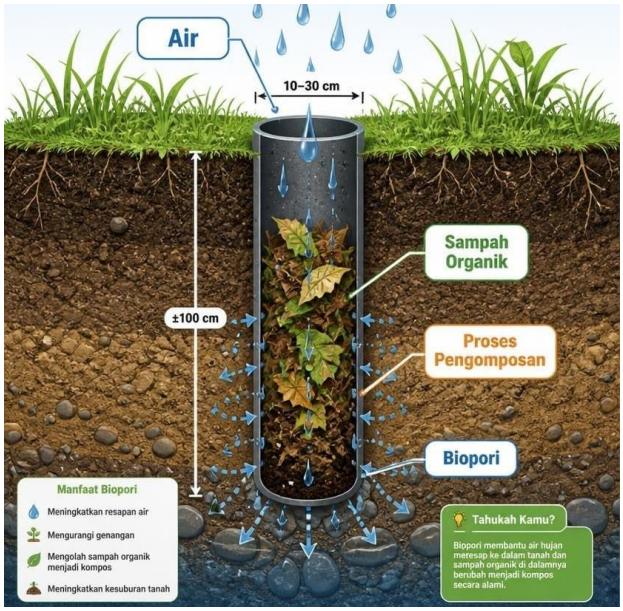
Tahap 6: Keberlanjutan program. Upaya keberlanjutan yang dirancang meliputi penyerahan panduan pemeliharaan biopori kepada sekolah, dorongan agar guru mengintegrasikan materi mitigasi bencana dalam pembelajaran, dan ajakan kepada siswa untuk menerapkan biopori di lingkungan rumah masing-masing.

2.2 Peran Mitra dan Tim

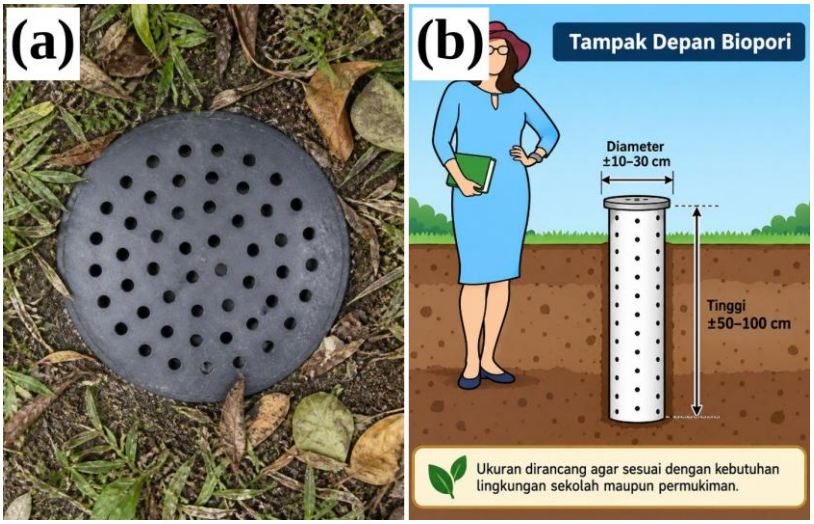
Sekolah dan pemerintah desa berperan menyediakan lokasi kegiatan, melibatkan guru dan siswa dalam sosialisasi dan pelatihan, serta mendukung pemeliharaan biopori setelah program selesai. Mahasiswa dilibatkan dalam penyusunan materi dan media edukasi, penyampaian materi dan fasilitasi diskusi, pendampingan praktik pembuatan biopori, serta penyusunan laporan dan dokumentasi.

2.3 Rancangan Teknologi Biopori

Biopori yang diterapkan berupa pipa silinder berlubang dari PVC, bahan yang tahan terhadap kelembaban tanah, dengan diameter 10–30 cm dan tinggi 50–100 cm (Gambar 4 dan 5). Lubang resapan samping berdiameter sekitar 10 mm tersebar merata pada permukaan pipa, sedangkan penutup berlubang berdiameter sekitar 4 mm mencegah masuknya sampah berukuran besar dan daun tetapi tetap memungkinkan air hujan masuk. Teknologi ini dipilih karena mudah diterapkan, berbiaya relatif murah, ramah lingkungan, dan dapat menjadi media pembelajaran bagi siswa. Fungsinya meliputi mengurangi genangan, meresapkan air hujan untuk menjaga cadangan air tanah pada musim kemarau, dan mengolah sampah organik secara alami di dalam tanah.

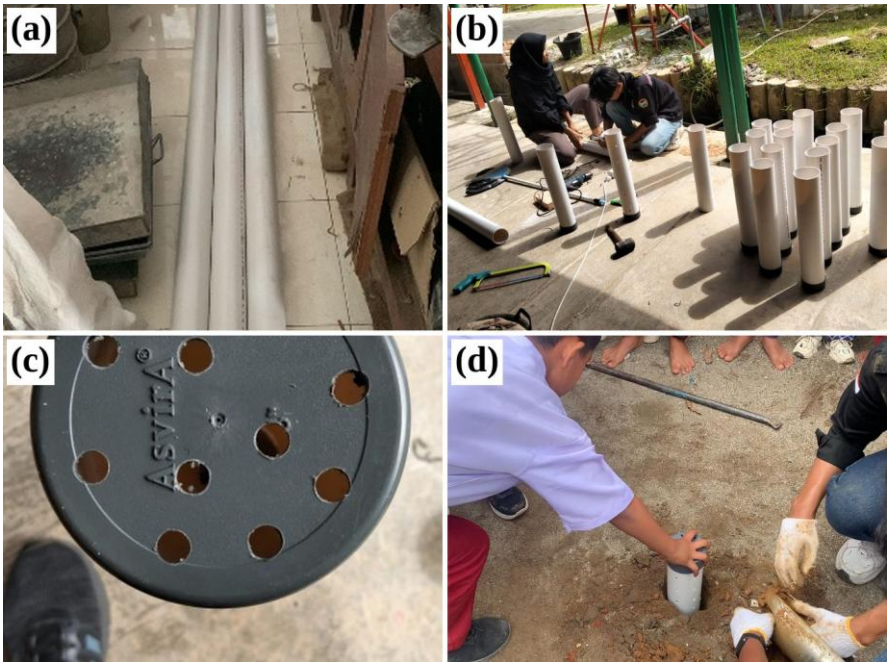


Gambar 4. Konsep kerja lubang resapan biopori



Gambar 5. Penutup biopori tampak atas (a) dan dimensi biopori tampak depan (b)

Desain direvisi beberapa kali dengan mempertimbangkan keamanan dan biaya bagi siswa sekolah dasar. Kawat besi penguat penutup dihilangkan karena mudah berkarat dan berbahaya bagi anak-anak; bahan tabung diganti dari pipa besi ke PVC karena biaya besi cukup mahal; dan panjang pipa dipendekkan dari 150 cm menjadi 50 cm agar penggalian tidak terlalu dalam. Pipa PVC dipilih yang tidak cacat dan diperiksa tahun produksinya agar tidak cepat lapuk. Pipa sepanjang 6 m ditandai setiap 50 cm dan pada empat titik di setiap sisi dengan jarak 15 cm, lalu dipotong, diamplas ujungnya, dipasangi penutup, dan dilubangi dengan bor pada titik yang telah ditandai (Gambar 6). Pemasangan dilakukan dengan menggali lubang menggunakan bor tangan (*handboring*) sedalam 50 cm sesuai tinggi pipa, memasukkan pipa, menimbun dan memadatkan celah antara pipa dan tanah, kemudian memasang penutup.



Gambar 6. Pembuatan biopori: pemilihan pipa (a), pengukuran dan pemotongan (b), pemasangan penutup (c), dan pemasangan pipa ke lubang (d)

2.4 Pengumpulan dan Analisis Data

Pengetahuan siswa diukur dengan kuesioner *pre-test* dan *post-test* pada 21 siswa kelas 5. Kuesioner mengukur lima aspek, yaitu (1) penyebab banjir bandang dan longsor, (2) tanda-tanda awal bencana, (3) pengetahuan dan penerapan biopori, (4) tindakan kesiapsiagaan sebelum dan saat bencana, serta (5) tindakan setelah bencana, dengan empat butir soal pada setiap aspek (20 butir). Skor dikonversi ke persentase dan dianalisis secara deskriptif berupa rata-rata, selisih *pre-test* dan *post-test* dalam poin persentase, serta N-Gain yang dihitung dengan Persamaan (1).

$$g = \frac{S_{\text{post}} - S_{\text{pre}}}{100 - S_{\text{pre}}} \quad (1)$$

dengan g adalah N-Gain, S^{post} skor *post-test* (%), dan S^{pre} skor *pre-test* (%). N-Gain dikategorikan tinggi bila lebih dari 0,70, sedang bila 0,30–0,70, dan rendah bila kurang dari 0,30.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Pelaksanaan Kegiatan

Kegiatan dilaksanakan di SDN 35 Gumarang bersama guru dan siswa. Sosialisasi disampaikan di ruang kelas dengan bantuan proyektor, memadukan presentasi, media visual, dan diskusi interaktif (Gambar 7). Materi mencakup jenis, penyebab, dan dampak banjir bandang serta longsor, tanda-tanda awal bencana, dan tindakan penyelamatan diri sebelum, saat, dan setelah bencana. Penggunaan media visual seperti poster sejalan dengan temuan bahwa media tersebut mampu meningkatkan pemahaman dan kesiapsiagaan terhadap risiko longsor [4]. Kegiatan dilengkapi simulasi sederhana respons bencana untuk melatih kesiapsiagaan dan

mengurangi potensi kepanikan, dan sebanyak 84% siswa dan guru mengikuti simulasi dengan benar.



Gambar 7. Penyampaian materi sosialisasi (a) dan siswa mengikuti kegiatan di ruang kelas (b)

Tim memberikan *souvenir* kepada siswa yang aktif berpartisipasi sebagai bentuk apresiasi dan motivasi (Gambar 8a). Pada sesi berikutnya, tim memperkenalkan bagian-bagian biopori, yaitu tabung, penutup, dan lubang resapan, beserta cara pemasangannya (Gambar 8b).



Gambar 8. Pemberian *souvenir* kepada siswa (a) dan pengenalan bagian-bagian biopori (b)

Praktik pembuatan biopori dilakukan di halaman sekolah secara partisipatif (Gambar 9). Pada area yang diperkeras, paving block dilepas terlebih dahulu sebelum tanah dibor menggunakan bor tangan, kemudian pipa biopori dimasukkan ke dalam lubang dengan pendampingan tim, dan siswa dilibatkan dalam pemasangannya. Praktik ini menghasilkan 15 titik biopori yang terpasang di lingkungan sekolah (Gambar 10). Keterlibatan langsung ini membuat siswa tidak hanya menerima materi secara teoritis, tetapi juga mengalami sendiri penerapan teknologi mitigasi sederhana.



Gambar 9. Praktik pembuatan biopori: penjelasan kepada siswa (a, b), siswa memegang pipa biopori (c), dan pelepasan paving block serta pembuatan lubang (d)



Gambar 10. Siswa dengan pipa biopori dan bingkai foto bertema biopori (a) serta bersama anggota tim (b)



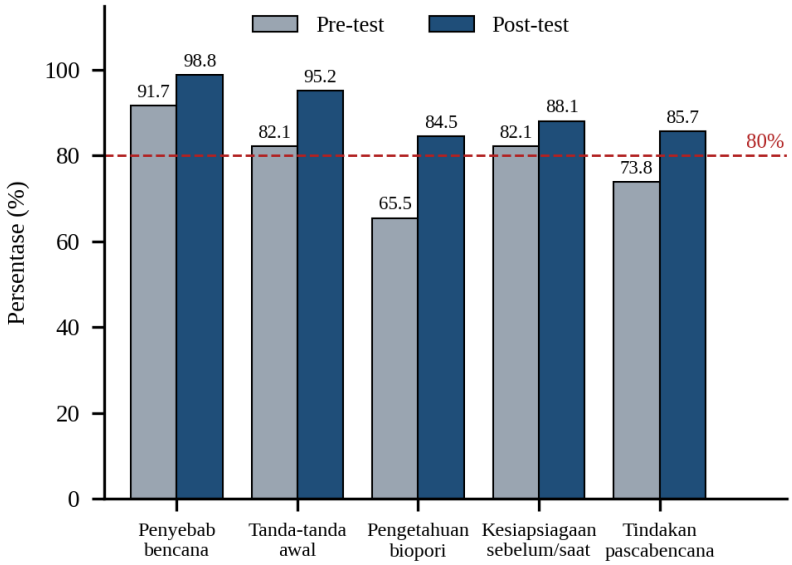
Gambar 11. Foto bersama tim pengabdian dan guru (a) serta seluruh peserta kegiatan (b)

3.2 Peningkatan Pengetahuan dan Kesiapsiagaan Siswa

Hasil *pre-test* dan *post-test* pada 21 siswa kelas 5 dirangkum pada Tabel 1 dan Gambar 12. Secara keseluruhan, rata-rata pengetahuan siswa meningkat dari 79,05% menjadi 90,48%, atau naik 11,43 poin persentase. N-Gain keseluruhan sebesar 0,55 termasuk kategori sedang, artinya sosialisasi menutup sekitar 55% dari ruang peningkatan yang tersedia. Nilai *pre-test* yang sudah tergolong baik menunjukkan bahwa siswa telah memiliki pengetahuan dasar tentang bencana, kemungkinan karena pengalaman tinggal di wilayah yang dekat dengan daerah terdampak *galodo*, sehingga peningkatan yang dicapai tetap menjadi nilai tambah dari kegiatan ini.

Tabel 1. Rekapitulasi persentase pengetahuan dan kesiapsiagaan bencana siswa (n = 21; 4 butir soal per aspek)

Aspek	Pre-test (%)	Post-test (%)	Naik (poin)	N-Gain
Penyebab banjir bandang dan longsor	91,67	98,81	7,14	0,86 (tinggi)
Tanda-tanda awal bencana	82,14	95,24	13,10	0,73 (tinggi)
Pengetahuan dan penerapan biopori	65,48	84,52	19,05	0,55 (sedang)
Kesiapsiagaan sebelum dan saat bencana	82,14	88,10	5,95	0,33 (sedang)
Tindakan setelah bencana	73,81	85,71	11,90	0,45 (sedang)
Rata-rata keseluruhan	**79,05**	**90,48**	**11,43**	**0,55 (sedang)**



Gambar 12. Perbandingan persentase pengetahuan *pre-test* dan *post-test* pada lima aspek (garis putus-putus menandai 80%)

Pengetahuan tentang penyebab banjir bandang dan longsor berada pada kategori sangat baik, naik dari 91,67% menjadi 98,81% (+7,14 poin) dan menjadi capaian tertinggi di antara seluruh aspek. Kenaikan mentahnya tampak kecil karena nilai awal sudah tinggi, tetapi N-Gain

0,86 (kategori tinggi) menunjukkan bahwa hampir seluruh ruang peningkatan telah terpenuhi. Hal ini mencerminkan bahwa hampir semua siswa memahami faktor pemicu bencana seperti curah hujan tinggi, kondisi lahan, dan aliran sungai.

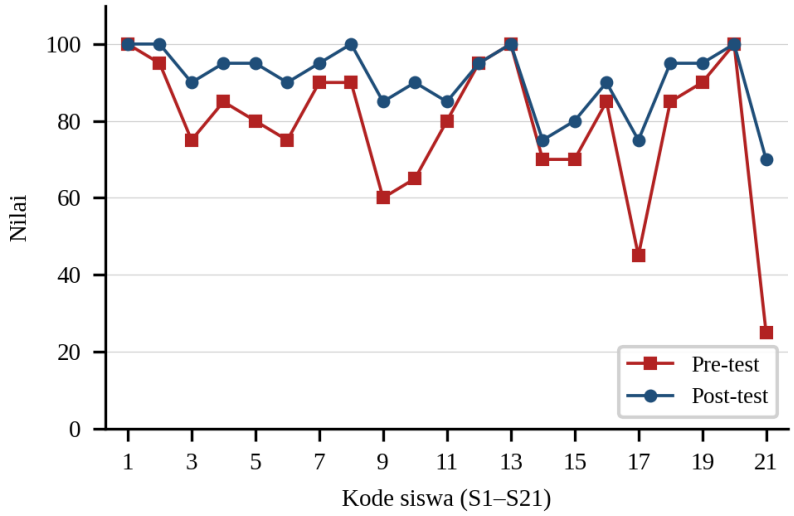
Pengetahuan tentang tanda-tanda awal bencana naik dari 82,14% menjadi 95,24% (+13,10 poin) dengan N-Gain 0,73 (kategori tinggi). Capaian ini mencerminkan siswa yang semakin mampu mengenali tanda peringatan, seperti air sungai yang keruh dan meningkat, suara gemuruh dari hulu, atau retakan pada tanah. Kemampuan ini penting karena menentukan seberapa cepat siswa dan keluarganya dapat menyelamatkan diri.

Aspek pengetahuan dan penerapan biopori mencatat peningkatan mentah terbesar, yaitu dari 65,48% menjadi 84,52% (+19,05 poin). *Pre-test* yang paling rendah pada aspek ini menunjukkan bahwa biopori merupakan konsep yang paling baru bagi siswa. Namun, N-Gain 0,55 (kategori sedang) dan *post-test* yang masih terendah di antara seluruh aspek menunjukkan bahwa pemahaman siswa belum sepenuhnya mantap. Hal ini wajar karena biopori memerlukan praktik langsung, mulai dari membuat lubang, mengisi sampah organik, hingga merawatnya secara rutin, sehingga penguatan melalui praktik berulang akan membantu. Pemanfaatan biopori memang dipengaruhi oleh pengetahuan dan sikap pengguna [8], sehingga pendampingan berkelanjutan di sekolah menjadi penting.

Kesiapsiagaan sebelum dan saat bencana naik dari 82,14% menjadi 88,10% (+5,95 poin) dengan N-Gain 0,33 (kategori sedang). Meskipun tergolong baik, aspek ini mengalami peningkatan paling kecil. Tindakan seperti mengetahui jalur evakuasi, titik kumpul, dan langkah menyelamatkan diri bersifat prosedural, sehingga lebih efektif dibentuk melalui latihan simulasi daripada penyampaian materi semata. Temuan ini menjadi dasar bahwa simulasi evakuasi perlu dijadwalkan secara berkala di sekolah. Pada aspek tindakan setelah bencana, skor naik dari 73,81% menjadi 85,71% (+11,90 poin) dengan N-Gain 0,45 (kategori sedang), yang menandakan siswa semakin memahami langkah pascabencana seperti menjauhi area rawan bencana susulan, mencari pertolongan, serta menjaga kebersihan dan kesehatan. Capaian akhirnya masih berada di bawah aspek penyebab dan tanda-tanda awal, sehingga materi pascabencana masih dapat diperdalam.

3.3 Capaian Individu Siswa

Grafik capaian individu (Gambar 13) memperlihatkan bahwa garis *post-test* hampir selalu berada di atas atau berimpit dengan garis *pre-test*. Tidak ada siswa yang skornya menurun: 17 siswa mengalami kenaikan dan empat siswa (S1, S12, S13, dan S20) tetap pada skor 95–100. Peningkatan paling menonjol terjadi pada siswa dengan skor awal rendah, yaitu S21 dari 25 menjadi 70 (+45), S17 dari 45 menjadi 75 (+30), serta S9 dan S10 yang masing-masing naik 25 poin. Pola ini menunjukkan bahwa sosialisasi tidak hanya menguntungkan siswa yang sudah menguasai materi, tetapi juga membantu siswa yang paling tertinggal. Jumlah siswa dengan skor total minimal 80 bertambah dari 13 menjadi 18 siswa (85,7%), median naik dari 85 menjadi 95, dan simpangan baku turun dari 18,9 menjadi 9,1, yang berarti kesenjangan antarsiswa semakin kecil. Meski demikian, S21, S14, dan S17 masih memperoleh skor *post-test* di bawah 80 sehingga perlu mendapat pendampingan lanjutan.



Gambar 13. Skor *pre-test* dan *post-test* setiap siswa (nama siswa dikodekan S1–S21)

3.4 Capaian Luaran Kegiatan

Seluruh target luaran yang ditetapkan telah tercapai dan melampaui indikator minimal (Tabel 2). Pada aspek sosialisasi, skor pemahaman tindakan sebelum dan saat bencana mencapai 88,10% dan tindakan pascabencana 85,71% pada *post-test*, naik dari 82,14% dan 73,81% pada *pre-test*. Pada edukasi berbasis biopori, skor pengetahuan dan penerapan biopori mencapai 84,52%, naik 19,05 poin dari *pre-test*. Sebanyak 15 titik biopori terpasang di lingkungan sekolah, 84% siswa dan guru mengikuti simulasi dengan benar, dan tim melakukan empat kali kunjungan pendampingan, yaitu pada 10 Maret, 18 Juli, 24 Agustus, dan 7 September 2026. Kunjungan yang tersebar dari awal hingga akhir kegiatan memastikan konsultasi terkait kebencanaan di sekitar sekolah tidak hanya terjadi saat kegiatan inti. Dokumentasi kegiatan juga dikemas dalam video yang dapat diakses pada https://www.youtube.com/watch?v=ZramYOk0-OM.

Tabel 2. Target luaran, indikator, dan capaian kegiatan

No	Luaran	Indikator	Capaian
1	Sosialisasi mitigasi banjir dan longsor	≥80% pemahaman tindakan sebelum, saat, dan pasca bencana	Sebelum/saat bencana 88,10%; pascabencana 85,71% (*post-test*)
2	Simulasi kesiapsiagaan bencana	≥75% mengikuti simulasi dengan benar	84% siswa dan guru
3	Pelatihan dan praktik biopori	10–15 titik biopori terpasang	15 titik terpasang
4	Edukasi lingkungan berbasis biopori	≥80% pemahaman fungsi biopori	84,52% (*post-test*)
5	Pendampingan keberlanjutan	Minimal 3 kali kunjungan	4 kali kunjungan

3.5 Keterbatasan dan Tindak Lanjut

Hasil ini perlu dibaca dengan mempertimbangkan keterbatasannya. Sampel evaluasi hanya 21 siswa kelas 5 sehingga temuan belum tentu mewakili seluruh siswa yang mengikuti sosialisasi. Evaluasi juga mengukur pengetahuan jangka pendek tanpa kelompok pembanding, sehingga kenaikan skor belum otomatis berarti perubahan perilaku. Evaluasi lanjutan beberapa bulan kemudian, disertai uji statistik seperti *paired t-test* atau *Wilcoxon signed-rank*, diperlukan untuk memastikan apakah pengetahuan tersebut bertahan. Tindak lanjut yang direncanakan meliputi menghimpun saran guru dan masyarakat untuk pengembangan desain biopori, menyusun dokumentasi dan laporan akhir, publikasi, serta memperluas kerja sama dengan masyarakat untuk mengoptimalkan potensi daerah. Keberlanjutan melalui simulasi evakuasi berkala, praktik biopori yang berulang, dan keterlibatan sekolah serta pemerintah desa akan menentukan apakah peningkatan ini berkembang menjadi budaya siaga bencana yang bertahan lama.

4. Kesimpulan

Kegiatan sosialisasi banjir dan longsor serta aplikasi biopori di SDN 35 Gumarang, Desa Gumarang, Palembayan, telah terlaksana melalui pendekatan partisipatif dan memberikan hasil yang baik. Rata-rata pengetahuan dan kesiapsiagaan siswa kelas 5 meningkat dari 79,05% menjadi 90,48% (N-Gain 0,55, kategori sedang) tanpa ada siswa yang skornya menurun, dengan peningkatan terbesar pada pengetahuan dan penerapan biopori serta N-Gain tertinggi pada pengetahuan penyebab bencana. Kegiatan ini juga menghasilkan 15 titik biopori terpasang di lingkungan sekolah, simulasi kesiapsiagaan yang diikuti dengan benar oleh 84% siswa dan guru, serta empat kali pendampingan, sehingga seluruh target luaran tercapai. Aspek kesiapsiagaan sebelum dan saat bencana serta tindakan pasca bencana masih perlu diperkuat melalui simulasi evakuasi berkala dan pendalaman materi, dan tiga siswa dengan skor *post-test* di bawah 80 memerlukan pendampingan lanjutan. Mengingat sampel hanya 21 siswa dan pengukuran bersifat jangka pendek tanpa kelompok pembanding, evaluasi lanjutan dengan uji statistik disarankan untuk memastikan pengetahuan tersebut bertahan dan berubah menjadi perilaku siaga bencana.

Referensi

[1] Badan Nasional Penanggulangan Bencana, *Indeks Risiko Bencana Indonesia 2023*. Jakarta, Indonesia: BNPB, 2023.

[2] P. D. Prinajati, “Landslide disaster mitigation education in primary school children,” *Jurnal Pengabdian dan Pemberdayaan Masyarakat Indonesia*, vol. 3, no. 1, pp. 1–11, 2023.

[3] Badan Nasional Penanggulangan Bencana, *Buku Saku Tangguh Menghadapi Bencana*. Jakarta, Indonesia: BNPB, 2022.

[4] M. F. N. Aulady and Y. A. Akbar, “Increased landslide disaster preparedness of Dukuh Kerajan community through poster media,” *Sumatra Journal of Disaster, Geography and Geography Education*, vol. 7, no. 2, pp. 102–110, 2023.

[5] Badan Nasional Penanggulangan Bencana, *Rencana Nasional Penanggulangan Bencana 2020–2024*. Jakarta, Indonesia: BNPB, 2021.

[6] G. T. Iqbal and R. Y. Lesmana, "Lubang resapan biopori sebagai upaya pencegahan bencana banjir di Kota Palangka Raya," *Jurnal Pendidikan MIPA*, vol. 13, no. 1, pp. 134–139, 2023, doi: 10.37630/jpm.v13i1.790.

[7] Sunaryono *et al.*, "Pemanfaatan teknologi lubang resapan biopori–smart light untuk meningkatkan kualitas lingkungan masyarakat urban farming Kota Malang," *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Nusantara*, vol. 4, no. 4, pp. 3627–3634, 2023.

[8] S. N. Hayati and S. Mindiharto, "Hubungan pengetahuan dan sikap masyarakat dengan pemanfaatan lubang resapan biopori di Kelurahan Banyu Urip Kecamatan Sawahan Kota Surabaya," *J. Public Health Sci. Res. (JPHSR)*, vol. 2, no. 1, pp. 55–64, 2022.

[9] S. Rahmat, Y. Gusmareta, and A. A. Agamuddin, "Sosialisasi dan aplikasi biopori untuk peningkatan kewaspadaan dini terhadap bencana banjir di SDN 19 Tanah Garam Kota Solok," *Applied Science in Civil Engineering*, vol. 6, no. 4, 2025, doi: 10.24036/mb7e1n08.