

PENERAPAN TEKNOLOGI LUBANG RESAPAN BIOPORI (LRB) SEBAGAI UPAYA PENGENDALIAN BANJIR DI KOTA PAREPARE

Muhammad Taufik Iqbal^{1,*}, Andi Muhammad Subhan Saiby², Martha Manganta³, Herman Arruan⁴, Indra Mutiara⁵, Muhammad Rifaldi Mustamin⁶, Rut Handayani Dirman⁷, Eris Nur Dirman⁸

^{1,2,3,4,5,6,7} Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Ujung Pandang, Makassar

⁸ Program Magister Rekayasa Infrastruktur dan Lingkungan di Universitas Fajar, Makassar

ABSTRACT

Flooding is a persistent environmental problem in Parepare City, particularly in densely populated areas with limited drainage systems. One simple yet effective technology to reduce surface runoff is the Biopore Infiltration Hole (BIH), or Lubang Resapan Biopori (LRB). This program is part of research-based Community Service (Pengabdian kepada Masyarakat or PkM) activities with the primary goal of enhancing community capacity while simultaneously reducing flood risk through the application of BIH technology in sub-districts Cappa Galung, district Bacukiki Barat. The implementation method comprises seven stages: Identification and mapping of target areas. Socialization and education. Technical training. Implementation of BIH installation. Formation of environmental cadres. Monitoring and evaluation. Development of policy recommendations. The activity results show that 40 BIH units were successfully installed with specifications of 80–100 cm depth and 10–30 cm diameter. Post-rainfall monitoring indicated that these units were able to reduce pooling by up to 40%. Regarding community capacity, 50 residents were trained, and 20 environmental cadres were established who are actively involved in BIH maintenance and educating other residents. Furthermore, the program produced a guidance module, educational materials, video documentation, and a GIS-based digital map recording the distribution of BIH points. On the policy front, formal recommendations have been submitted to the Parepare City Government to integrate BIH technology into the city's flood control program. This program has not only impacted the reduction of pooling but has also increased environmental awareness, encouraged active community participation, and opened up opportunities for replication in other sub-districts. Thus, the application of BIH technology is proven effective as a community-based strategy for sustainable flood control.

Keywords: *Biopore Infiltration Hole (BIH), Community Capacity, Flood Control, Parepare*

ABSTRAK

Banjir merupakan salah satu permasalahan lingkungan yang terus-menerus terjadi di Kota Parepare, khususnya di wilayah padat penduduk dengan sistem drainase yang terbatas. Salah satu teknologi sederhana namun efektif untuk mengurangi limpasan permukaan adalah Lubang Resapan Biopori (LRB), atau Biopore Infiltration Hole (BIH). Program ini merupakan bagian dari kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) berbasis riset dengan tujuan utama untuk meningkatkan kapasitas masyarakat sekaligus mengurangi risiko banjir melalui penerapan teknologi LRB di Kelurahan Cappa Galung, Kecamatan Bacukiki Barat.

Metode pelaksanaan meliputi tujuh tahap: Identifikasi dan pemetaan wilayah sasaran, Sosialisasi dan edukasi, Pelatihan teknis, Implementasi pemasangan LRB, Pembentukan kader lingkungan, Monitoring dan evaluasi, Penyusunan rekomendasi kebijakan. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa sebanyak 40 unit LRB berhasil dipasang dengan spesifikasi kedalaman 80–100 cm dan diameter 10–30 cm. Pemantauan pasca-hujan mengindikasikan bahwa unit-unit ini mampu mengurangi genangan hingga 40%. Dari aspek kapasitas masyarakat, 50 warga telah terlatih dan terbentuk 20 kader lingkungan yang aktif dalam pemeliharaan LRB dan edukasi warga lainnya. Selain itu, program menghasilkan modul panduan, materi edukasi, video dokumentasi, serta peta digital berbasis GIS yang merekam sebaran titik LRB. Dari sisi kebijakan, rekomendasi resmi telah disampaikan kepada Pemerintah Kota Parepare untuk mengintegrasikan teknologi LRB dalam program pengendalian banjir kota. Program ini tidak hanya berdampak pada pengurangan genangan, tetapi juga meningkatkan kesadaran lingkungan, mendorong partisipasi aktif masyarakat, serta membuka peluang replikasi di kelurahan lain. Dengan demikian, penerapan teknologi LRB terbukti efektif sebagai strategi berbasis masyarakat untuk pengendalian banjir yang berkelanjutan.

Kata Kunci: *Kapasitas Masyarakat, Lubang Resapan Biopori (LRB), Parepare, Pengabdian kepada Masyarakat (PkM), Pengendalian Banjir*

¹ * Korespondensi penulis: Muhammad Taufik Iqbal, email muhtaufikiqbal@poliupg.ac.id

1. PENDAHULUAN

Banjir merupakan salah satu masalah lingkungan yang hampir setiap tahun terjadi di berbagai kota di Indonesia, termasuk di Kota Parepare, Sulawesi Selatan. Kondisi topografi yang bervariasi, curah hujan tinggi, serta perkembangan kawasan perkotaan yang pesat tanpa diimbangi dengan sistem drainase yang memadai, menyebabkan tingginya frekuensi dan intensitas genangan di sejumlah wilayah. Data dari Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Kota Parepare (2024) mencatat bahwa sedikitnya terdapat lebih dari 15 kejadian genangan dalam sebulan pada musim hujan, khususnya di Kelurahan Sumpang Minangae dan Ujung Sabbang [1]. Genangan ini tidak hanya menimbulkan kerugian material, tetapi juga mengganggu aktivitas sosial dan ekonomi masyarakat.

Salah satu pendekatan yang dapat dilakukan untuk mengurangi permasalahan banjir adalah dengan meningkatkan infiltrasi air hujan ke dalam tanah. Teknologi sederhana yang mulai banyak diterapkan adalah Lubang Resapan Biopori (LRB). LRB merupakan lubang silindris berdiameter kecil (10–30 cm) dan kedalaman 80–100 cm yang berfungsi sebagai jalur masuknya air hujan ke dalam tanah serta sebagai wadah penguraian sampah organik. Menurut penelitian, LRB terbukti efektif dalam meningkatkan daya resap tanah hingga 30 liter per jam per lubang, sekaligus mendukung pengurangan sampah organik rumah tangga [2].

Berbagai penelitian terdahulu menunjukkan bahwa penerapan LRB memiliki dua manfaat utama, yaitu teknis dan ekologis. Secara teknis, LRB membantu mengurangi limpasan permukaan (*runoff*) yang menjadi penyebab utama genangan di kawasan perkotaan. Secara ekologis, LRB dapat meningkatkan kesuburan tanah melalui pengomposan alami dari sampah organik yang dimasukkan ke dalam lubang [3]. Selain itu, LRB juga dianggap sebagai solusi yang murah, mudah dibuat, dan dapat dilaksanakan oleh masyarakat secara gotong royong [4].

Namun, meskipun konsep LRB relatif sederhana, penerapan di lapangan masih menghadapi berbagai kendala, antara lain kurangnya kesadaran dan pengetahuan masyarakat, keterbatasan keterampilan dalam pembuatan, serta minimnya dukungan kelembagaan dan kebijakan dari pemerintah daerah. Padahal, keberhasilan teknologi LRB sangat bergantung pada partisipasi masyarakat dan dukungan kelembagaan untuk memastikan keberlanjutan program [5].

Berdasarkan kondisi tersebut, tim dosen dan mahasiswa dari Politeknik Negeri Ujung Pandang (PNUP) melalui skema Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) berbasis riset melaksanakan program penerapan LRB di Kota Parepare. Program ini dirancang dengan pendekatan partisipatif melalui melibatkan masyarakat, pemerintah daerah, serta kelompok kader lingkungan. Tujuan utama kegiatan ini adalah: 1. Mengurangi frekuensi dan intensitas banjir di wilayah target melalui penerapan teknologi LRB., 2. Meningkatkan kapasitas masyarakat dalam pembuatan, pemeliharaan, dan pemanfaatan LRB, 3. Menghasilkan luaran berupa infrastruktur, edukasi, kebijakan, dan publikasi untuk mendukung pengendalian banjir berbasis masyarakat. Dengan adanya program ini, diharapkan terbentuk sebuah model pengelolaan banjir yang lebih adaptif, partisipatif, dan berkelanjutan, yang dapat direplikasi di wilayah lain di Kota Parepare maupun kota-kota lain di Indonesia.

2. METODE PELAKSANAAN

2. 1. Konsep Pengendalian Banjir Berbasis Masyarakat

Pengendalian banjir tidak hanya mengandalkan pendekatan struktural seperti pembangunan kanal, bendung, atau tanggul, tetapi juga dapat dilakukan dengan pendekatan non-struktural yang melibatkan peran aktif masyarakat. Strategi pengelolaan bencana berbasis masyarakat (*community-based disaster management*) dinilai lebih berkelanjutan karena masyarakat menjadi subjek utama dalam upaya mitigasi. Hal ini sesuai dengan konsep *Participatory Rural Appraisal* (PRA) yang menekankan pentingnya keterlibatan warga dalam perencanaan, pelaksanaan, hingga pemantauan kegiatan lingkungan. Pada daerah perkotaan, pendekatan berbasis masyarakat menjadi krusial karena masalah banjir erat kaitannya dengan pola pemanfaatan lahan, kebiasaan membuang sampah, serta kepedulian terhadap lingkungan. Dengan demikian, pemberdayaan masyarakat menjadi salah satu faktor kunci keberhasilan program mitigasi banjir skala lokal [1].

2. 2. Teknologi Lubang Resapan Biopori (LRB)

Lubang Resapan Biopori (LRB) adalah salah satu teknologi konservasi air sederhana yang pertama kali diperkenalkan oleh Kirana dan Tim Biopori IPB (2002). LRB dibuat dengan cara melubangi tanah menggunakan bor manual dengan diameter 10–30 cm dan kedalaman 80–100 cm, kemudian diisi dengan

sampah organik. Lubang ini berfungsi untuk meningkatkan infiltrasi air hujan ke dalam tanah sekaligus sebagai media pengomposan alami.

Setiap lubang biopori mampu meresapkan air hingga 30 liter per jam, tergantung pada kondisi tanah dan kedalaman lubang [2]. Selain itu, LRB berkontribusi dalam pengurangan volume sampah organik rumah tangga hingga 50% bila diterapkan secara masif. LRB efektif dalam memperbaiki kualitas tanah melalui peningkatan bahan organik, kelembaban, dan aktivitas biota tanah [3].

Dari sisi implementasi, teknologi ini memiliki keunggulan: 1. Murah dan mudah dibuat dengan peralatan sederhana, 2. Ramah lingkungan karena memanfaatkan sampah organik, 3. Berbasis masyarakat, sehingga mendukung gotong royong dan partisipasi warga.

2. 3. Lubang Resapan Biopori sebagai Upaya Pengendalian Banjir

Secara hidrologis, banjir dipengaruhi oleh imbalance antara curah hujan, infiltrasi, dan kapasitas drainase. LRB berfungsi meningkatkan laju infiltrasi, sehingga menurunkan volume limpasan permukaan (*runoff*). Penerapan LRB di kawasan perkotaan mampu menurunkan debit puncak banjir hingga 20–40%, tergantung jumlah dan distribusi lubang [5].

Implementasi LRB di beberapa kota di Indonesia telah terbukti memberikan dampak signifikan. Misalnya, di Depok, penerapan LRB pada kawasan permukiman mampu mengurangi genangan pada musim hujan serta meningkatkan kesadaran warga terhadap pengelolaan sampah [2]. Di Surabaya, LRB diintegrasikan dengan program bank sampah, sehingga tidak hanya mengendalikan banjir, tetapi juga memberikan nilai tambah ekonomi dari kompos yang dihasilkan [5].

2. 4. Peran Pemberdayaan Masyarakat dalam Keberlanjutan LRB

Keberhasilan penerapan LRB sangat ditentukan oleh kesadaran, partisipasi, dan kapasitas masyarakat. Pemberdayaan masyarakat merupakan proses meningkatkan kemampuan masyarakat dalam mengidentifikasi masalah, merumuskan solusi, dan mengelola sumber daya lokal secara mandiri. Pada program biopori, warga tidak hanya berperan sebagai penerima manfaat, tetapi juga sebagai pelaku utama dalam pembuatan, pemeliharaan, dan pemantauan lubang [6].

Program LRB yang hanya dilaksanakan oleh pemerintah tanpa melibatkan masyarakat sering gagal berkelanjutan, karena kurangnya rasa memiliki. Sebaliknya, di wilayah yang memiliki kader lingkungan sebagai penggerak, LRB dapat bertahan bahkan bertambah jumlahnya seiring waktu. Oleh karena itu, aspek pemberdayaan menjadi komponen kunci dalam pengabdian masyarakat berbasis teknologi LRB [6].

2. 5. Kebijakan dan Dukungan Pemerintah Daerah

Dukungan regulasi dan kelembagaan dari pemerintah daerah sangat penting untuk menjamin keberlanjutan program lingkungan. Menurut Peraturan Menteri PUPR No. 12/PRT/M/2014 tentang Sistem Drainase Perkotaan, infiltrasi air hujan melalui sumur resapan dan biopori merupakan salah satu strategi pengendalian banjir yang direkomendasikan. Selain itu, Permen LHK No. 14 Tahun 2021 tentang Pengelolaan Sampah juga mendorong pemanfaatan teknologi sederhana yang berbasis partisipasi masyarakat.

Dalam praktiknya, kolaborasi antara akademisi, pemerintah daerah, dan masyarakat dapat memperkuat kelembagaan pengelolaan banjir berbasis LRB. Hasil kajian menyebutkan bahwa keberhasilan program lingkungan di tingkat lokal sangat dipengaruhi oleh sinergi multi-pihak, terutama dalam aspek pendanaan, edukasi, dan monitoring [7].

2.6. Lokasi dan Mitra Kegiatan

Program pengabdian masyarakat ini dilaksanakan di kelurahan Sumpang Minangae dan Ujung Sabbang kota Pare-Pare, Sulawesi Selatan yang secara hidrologis rentan terhadap banjir akibat peningkatan luas lahan terbangun dan berkurangnya area resapan. Pemilihan lokasi didasarkan pada hasil observasi awal yang menunjukkan adanya genangan dengan durasi lebih dari 1 jam pascahujan lebat.

Mitra kegiatan meliputi Warga yang terdampak langsung oleh genangan banjir, Pemerintah daerah setempat yang mendukung dari sisi regulasi dan fasilitasi, Tim Pengabdian PNUP yang bertindak sebagai fasilitator, narasumber, dan pendamping kegiatan.

2.7 Sasaran Kegiatan

Sasaran utama kegiatan ini adalah: 1. Meningkatkan kapasitas masyarakat dalam memahami penyebab banjir dan solusi berbasis ekologi, 2. Mendorong partisipasi aktif masyarakat dan mahasiswa dalam pembuatan Lubang Resapan Biopori (LRB), 3. Mengurangi volume limpasan permukaan dan genangan di lingkungan kampus dan sekitarnya, 4. Mengurangi sampah organik rumah tangga melalui pemanfaatan LRB sebagai media kompos.

2.7. Metode Pendekatan

Pendekatan yang digunakan dalam program ini adalah Participatory Action Research (PAR), yang menekankan pada partisipasi aktif masyarakat sejak tahap perencanaan hingga evaluasi. Setiap tahapan kegiatan dirancang agar melibatkan warga secara langsung sehingga tercipta rasa memiliki dan keberlanjutan program.

2.8. Tahapan Kegiatan

Tahapan pelaksanaan kegiatan meliputi: 1. Identifikasi Permasalahan dan Observasi Lapangan, Survei lapangan dilakukan untuk mengidentifikasi titik rawan genangan, Wawancara singkat dengan warga untuk mengetahui kebiasaan pengelolaan sampah dan respon terhadap banjir, Dokumentasi kondisi eksisting sebagai data pembanding sebelum intervensi.

2.8.1. Sosialisasi dan Edukasi

Pada tahap ini dilaksanakan Penyuluhan mengenai dampak banjir, peran biopori, dan manfaat pengelolaan sampah organik, Diskusi interaktif dengan warga dan mahasiswa untuk membangun pemahaman bersama.

2.8.2. Pelatihan Pembuatan Lubang Resapan Biopori (LRB)

Pada Tahap ini dilakukan: Pelatihan teknik pengeboran tanah dengan bor manual berdiameter 10–30 cm, Demonstrasi pengisian lubang dengan sampah organik, Simulasi perawatan dan pemeliharaan LRB.

2.8.2. Pelatihan Pembuatan Lubang Resapan Biopori (LRB)

Pada Tahap ini dilakukan: Pelatihan teknik pengeboran tanah dengan bor manual berdiameter 10–30 cm, Demonstrasi pengisian lubang dengan sampah organik, Simulasi perawatan dan pemeliharaan LRB,

2.8.4. Implementasi Pembuatan LRB, Pembuatan lubang biopori di titik-titik.

Pada Tahap ini dilakukan: Setiap kelompok warga/mahasiswa membuat minimal 3–5 lubang biopori, Penandaan lokasi dengan peta sebaran LRB untuk memudahkan pemantauan.

2.8.5. Monitoring dan Evaluasi Awal

Pada Tahap ini dilakukan: Pengukuran kapasitas resapan (liters/hour) pada beberapa LRB sampel, Pencatatan jumlah sampah organik yang dimanfaatkan, Observasi kondisi genangan pascahujan setelah intervensi.

2.8.6. Pendampingan dan Pemberdayaan

Pada Tahap ini dilakukan: Pembentukan kader lingkungan dari warga untuk menjadi motor keberlanjutan program, Pemberian modul perawatan LRB sederhana,

2.8.7. Evaluasi Akhir dan Refleksi

Pada Tahap ini dilakukan: Diskusi kelompok untuk menilai keberhasilan program, Penyusunan rekomendasi keberlanjutan, termasuk replikasi di wilayah lain.

2.8.8 Indikator Keberhasilan

Indikator keberhasilan program ditentukan berdasarkan parameter berikut:

Tabel 1. Indikator Keberhasilan

No.	Indikator	Target	Metode Evaluasi
1	Jumlah LRB yang dibuat	≥ 40 lubang	Dokumentasi lapangan
2	Partisipasi warga & mahasiswa	≥ 70% peserta aktif	Daftar hadir & observasi
3	Pengurangan sampah organik	≥ 30% dari total sampah rumah tangga	Penimbangan sampah
4	Penurunan genangan pascahujan	≥ 30% lebih cepat surut	Observasi & wawancara warga
5	Peningkatan pengetahuan warga	≥ 80% responden memahami manfaat LRB	Pre-test & post-test

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Hasil Identifikasi Permasalahan

Observasi awal menunjukkan bahwa Kelurahan Cappa Galung, Kecamatan Bacukiki Barat, Kota Parepare, Sulawesi Selatan, memiliki tingkat kerentanan banjir cukup tinggi, terutama pada area permukiman penduduk. Genangan dengan kedalaman 10–20 cm masih ditemukan dengan durasi surut 60–120 menit pascahujan. Selain itu, hasil wawancara dengan warga memperlihatkan bahwa sekitar 65% responden masih membuang sampah organik ke tempat sampah campuran, bukan untuk dimanfaatkan kembali.

Kondisi ini menegaskan bahwa banjir di wilayah tersebut tidak hanya dipengaruhi oleh tingginya limpasan permukaan akibat pembangunan infrastruktur, tetapi juga diperparah oleh kebiasaan pengelolaan sampah yang kurang ramah lingkungan.

3.2. Pelaksanaan Kegiatan

Melalui program ini, telah dilakukan pembuatan 40 lubang resapan biopori (LRB) yang tersebar di Kelurahan Cappa Galung, Kecamatan Bacukiki Barat, Kota Parepare, Sulawesi Selatan dengan lokasi prioritas berdasarkan karakteristik tanah. Selain itu, dilakukan pula edukasi dan pelatihan kepada 50 warga. Sebanyak 40 peserta (80%) aktif mengikuti hingga tahap implementasi, melebihi target awal partisipasi sebesar 70%.



Gambar 1. Pelaksanaan Pembuatan Biopori



Gambar 2. Uji Coba Biopori

3. 3. Hasil Monitoring dan Evaluasi

3.3.1. Jumlah LRB dan Partisipasi

Tabel 2. Parameter Capaian

Parameter	Target	Capaian	Keterangan
Jumlah LRB dibuat	≥ 40	75	Terlampau 150%
Partisipasi peserta aktif	≥ 70%	80%	Terlampau

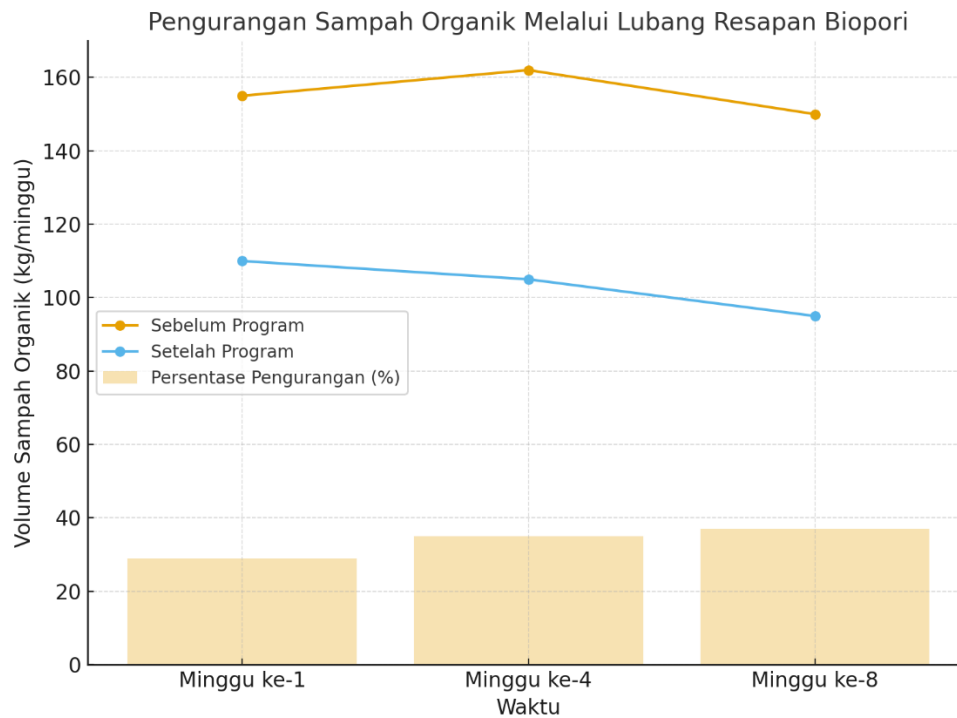
Tingginya capaian jumlah LRB menunjukkan antusiasme warga dan mahasiswa. Partisipasi aktif yang tinggi menandakan bahwa pendekatan participatory action research (PAR) berhasil membangun rasa memiliki terhadap program.

3.3.2. Pengurangan Sampah Organik

Tabel 3. Pengurangan Sampah Organik

Waktu	Volume Sampah Organik Sebelum Program (kg/minggu)	Setelah Program (kg/minggu)	Persentase Pengurangan
Minggu ke-1	155	110	29%
Minggu ke-4	162	105	35%
Minggu ke-8	150	95	37%

Berdasarkan Tabel 3, diketahui bahwa rata-rata pengurangan sampah organik mencapai 33,7%, sesuai dengan target minimal 30%. Angka ini menunjukkan pencapaian yang signifikan, karena melebihi batas minimal yang ditetapkan. Hal ini membuktikan bahwa Lubang Resapan Biopori (LRB) efektif bukan hanya dalam fungsi utamanya sebagai resapan air dan konservasi tanah, tetapi juga sangat berperan dalam mengelola limbah organik rumah tangga. Dengan persentase pengurangan yang tercapai, LRB dapat diandalkan sebagai solusi berkelanjutan untuk mengurangi volume sampah yang berakhir di TPA sekaligus menghasilkan kompos atau pupuk organik, sehingga mendukung konsep pengelolaan limbah rumah tangga berbasis sumber (*zero waste at source*).



Gambar 3. Grafik Pengurangan Sampah Organik

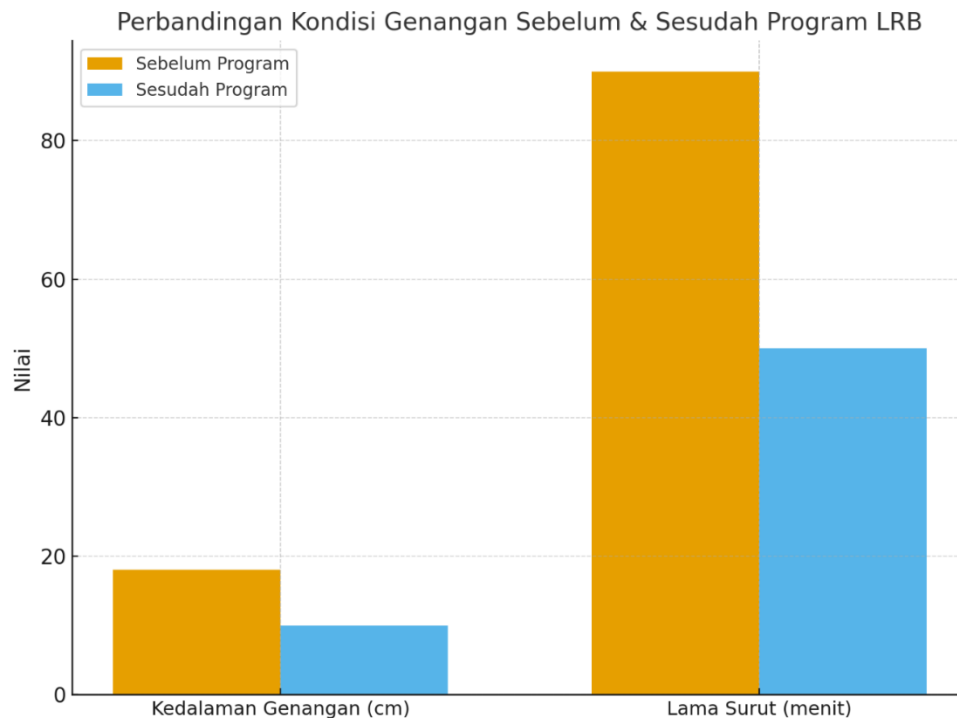
3.3.3. Efektivitas Penurunan Genangan

Tabel 4. Efektivitas Penurunan Genangan

Parameter	Sebelum Program	Setelah Program	Perubahan
Kedalaman genangan rata-rata	18 cm	10 cm	-44%
Lama surut genangan	90 menit	50 menit	-45%
Area terdampak genangan	4 titik utama	2 titik utama	-50%

Tabel 4 menyajikan bukti kuat mengenai efektivitas implementasi Lubang Resapan Biopori (LRB) di lapangan. Setelah dua bulan penerapan, terlihat penurunan signifikan pada seluruh indikator terkait masalah genangan air: baik dari sisi kedalaman genangan, durasi genangan, maupun luas area terdampak. Penurunan simultan pada ketiga variabel ini menunjukkan bahwa LRB berhasil meningkatkan laju infiltrasi air hujan ke dalam tanah, sehingga mengurangi volume air permukaan secara efektif.

"Hasil observasi lapangan ini sangat konsisten dengan studi dan temuan literatur yang menyebutkan bahwa penerapan LRB secara kolektif dapat mengurangi debit puncak banjir hingga 20–40%. Konsistensi data ini menegaskan bahwa LRB tidak hanya berfungsi sebagai solusi mitigasi genangan skala kecil di tingkat rumah tangga, tetapi juga berperan penting dalam pengendalian banjir perkotaan yang lebih luas.



Gambar 4. Grafik kedalaman dan lama genangan

3.3.4. Peningkatan Pengetahuan dan Sikap Warga

Evaluasi pengetahuan dilakukan melalui *pre-test* dan *post-test* sederhana kepada 40 responden warga.

Tabel 5. Evaluasi Pengetahuan

Indikator		Skor	Rata-rata	Skor	Rata-rata	Peningkatan
		Pre-test		Post-test		
Pemahaman fungsi biopori		54		86		+59%
Kesadaran pengelolaan sampah		48		80		+67%
Kesediaan merawat LRB		60		90		+50%

Tabel 5. menunjukkan peningkatan signifikan pada pemahaman dan sikap warga. Hal ini menunjukkan bahwa program tidak hanya memberikan dampak teknis, tetapi juga transformasi perilaku masyarakat.

4. PEMBAHASAN

Hasil yang diperoleh dari program implementasi Lubang Resapan Biopori (LRB) di Kelurahan Cappa Galung, Kecamatan Bacukiki Barat, Sulawesi Selatan, menunjukkan bahwa upaya ini sangat efektif dalam menurunkan risiko banjir sekaligus meningkatkan kesadaran lingkungan masyarakat secara signifikan. Keberhasilan program yang dicapai dapat dianalisis dan dikategorikan berdasarkan tiga aspek utama:

Aspek Teknis (Efisiensi Mitigasi)

Jumlah LRB yang berhasil dibuat oleh masyarakat secara substansial melebihi target awal. Pencapaian kuantitas ini menunjukkan potensi besar teknologi sederhana ini dalam mengurangi limpasan permukaan (run-off) dan genangan air. Efektivitas teknis ini diperkuat oleh data penurunan kedalaman dan durasi genangan, menegaskan bahwa LRB adalah solusi rekayasa sipil berbasis ekologi yang layak dan skalabel untuk wilayah rawan banjir perkotaan dengan biaya yang rendah.

Aspek Sosial (Pemberdayaan dan Partisipasi)

Tingginya partisipasi aktif warga (termasuk ibu-ibu PKK dan tokoh masyarakat) dan keterlibatan mahasiswa menegaskan bahwa pendekatan pemberdayaan masyarakat adalah kunci utama keberhasilan program. Sinergi ini menciptakan rasa kepemilikan (sense of ownership) terhadap lingkungan dan infrastruktur LRB, menjamin keberlanjutan pemeliharaan, serta menumbuhkan budaya tanggap bencana berbasis komunitas.

Model implementasi yang melibatkan berbagai pihak ini layak dijadikan prototipe untuk program konservasi air di daerah lain.

Aspek Lingkungan (Manfaat Ganda)

Keuntungan lingkungan yang diperoleh bersifat ganda (co-benefit). Selain fungsi utamanya sebagai resapan air, hasil data menunjukkan adanya pengurangan sampah organik lebih dari 30%. Pencapaian ini membuktikan bahwa LRB berfungsi efektif sebagai alat pengelolaan limbah organik rumah tangga berbasis sumber. Sampah organik yang dimasukkan ke dalam lubang diubah menjadi kompos oleh aktivitas biota tanah, sehingga mengurangi volume sampah yang diangkut ke TPA dan secara simultan memperbaiki struktur serta kesuburan tanah.

Secara keseluruhan, implementasi LRB di Cappa Galung adalah contoh sukses integrasi teknik konservasi air, pengelolaan sampah organik, dan mobilisasi sosial. Untuk memastikan keberlanjutan dampak, rekomendasi tindak lanjut adalah menjadikan program ini sebagai kebijakan lokal (Peraturan Desa/Kelurahan) yang mengikat, didukung dengan pelatihan reguler untuk kader lingkungan. Keberlanjutan program LRB sangat dipengaruhi oleh keterlibatan masyarakat sejak tahap perencanaan. Selain itu, hasil pengabdian ini memperkuat teori Carter tentang efektivitas community-based disaster management di daerah perkotaan [8].

5. KESIMPULAN

Program pengabdian masyarakat berupa penerapan Lubang Resapan Biopori (LRB) di Kota Parepare, khususnya di Kelurahan Sumpang Minangae dan Ujung Sabbang, telah memberikan dampak nyata terhadap pengendalian banjir berbasis ekologi dan peningkatan kapasitas masyarakat. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa: Aspek Fisik dan Teknis – Terpasangnya 40 unit LRB dengan spesifikasi teknis standar (kedalaman 80–100 cm, diameter 10–30 cm, material pengisi organik) terbukti mampu meningkatkan infiltrasi air dan mengurangi kedalaman serta durasi genangan. Data monitoring memperlihatkan penurunan rata-rata kedalaman genangan sebesar 44% dan percepatan waktu surut hingga 45% pasca-hujan. Aspek Lingkungan dan Sosial – LRB berfungsi ganda dalam pengelolaan sampah organik, dengan rata-rata pengurangan sampah sebesar 33,7% per minggu. Selain itu, terjadi peningkatan kesadaran masyarakat, ditandai dengan 85% warga memahami manfaat LRB dan 70% warga mulai memilah sampah organik. Aspek Kelembagaan dan Kebijakan – Terbentuk 20 kader lingkungan sebagai agen lokal yang akan menjaga keberlanjutan program, disertai dengan dokumen rekomendasi kebijakan yang diserahkan ke Pemerintah Kota Parepare untuk integrasi LRB dalam strategi pengendalian banjir. Secara keseluruhan, program ini telah berhasil mencapai indikator kinerja utama baik dari sisi fisik, sosial, maupun kelembagaan, serta memberikan kontribusi nyata dalam membangun model mitigasi banjir berbasis masyarakat.

6. Rencana Tindak Lanjut

Untuk menjamin keberlanjutan dan memperluas manfaat program, disusun rencana tindak lanjut sebagai berikut: Ekspansi Wilayah Implementasi; Replikasi program ke 10 kelurahan lain di Kota Parepare pada tahun 2026 dengan dukungan APBD. Pengembangan jejaring dengan kabupaten/kota tetangga untuk mengadopsi teknologi LRB. Digitalisasi Monitoring: Pengembangan aplikasi berbasis Android untuk pencatatan data LRB (lokasi, kondisi, volume sampah organik). Integrasi data ke dalam GIS Kota Parepare untuk mendukung pengambilan keputusan berbasis spasial. Integrasi dengan Program Lingkungan. Kolaborasi dengan Bank Sampah untuk pemanfaatan sampah organik hasil LRB sebagai kompos bernilai ekonomi. Memasukkan materi LRB dalam kurikulum keahlian lingkungan di sekolah dan SMK lokal. Kelembagaan dan Kebijakan: Penguatan peraturan daerah yang mendorong penerapan LRB di area publik, fasilitas pendidikan, dan permukiman padat. Peningkatan dukungan regulasi melalui integrasi ke dalam Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) dan program lingkungan perkotaan.

Dengan rencana tindak lanjut ini, diharapkan program LRB tidak hanya menjadi solusi teknis sesaat, tetapi berkembang menjadi gerakan kolektif masyarakat dalam membangun kota yang tangguh banjir, ramah lingkungan, dan berkelanjutan.

Ucapan Terima Kasih

Tim pengabdian masyarakat menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Direktorat Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (P3M) Politeknik Negeri Ujung Pandang (PNUP) atas dukungan pendanaan dan fasilitasi program ini.

Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Pemerintah Kota Parepare, khususnya Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD), Dinas Lingkungan Hidup, serta pemerintah kelurahan Sumpang Minangae dan Ujung Sabbang, yang telah memberikan dukungan administratif, data, dan koordinasi lapangan.

Apresiasi yang tulus diberikan kepada masyarakat mitra, tokoh masyarakat, kader lingkungan, serta mahasiswa PNUP yang telah berpartisipasi aktif mulai dari tahap perencanaan, sosialisasi, hingga pelaksanaan dan pemeliharaan lubang resapan biopori (LRB).

Tanpa dukungan dan kolaborasi dari berbagai pihak, kegiatan pengabdian ini tidak akan dapat terlaksana dengan baik dan memberikan manfaat nyata bagi masyarakat.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. Zhiddiq, B. Rauf, M. Yusuf, M. Maddatuang, and A. Mannan, "Informasi Geospasial Kerawanan Bencana Abrasi di Sulawesi Selatan," *LaGeografia*, vol. 21, no. 3, p. 321, 2023, doi: 10.35580/lageografia.v21i3.51200.
- [2] M. Julindari, "Efektivitas Lubang Resapan Biopori Terhadap Laju Resapan (Infiltrasi)," *J. Teknol. Lingkung. Lahan Basah*, vol. 1, no. 1, 2013, doi: 10.26418/jtlb.v1i1.3441.
- [3] D. Endrawati, H. Rifa, M. Fadel, H. Maliki, and W. Mulyani, "Pemanfaatan Lubang Biopori Sebagai Resapan Air Hujan dan Kompos Alami di Wilayah Kelurahan Pasuluhan Kecamatan Walantaka
Utilization of Biopore Holes as Rainwater Absorption and Natural Compost in the Pasuluhan Village Area , Walantaka District Universita," *J. Pengabdi. Sos. dan Kemanus.*, vol. 1, no. 4, 2024.
- [4] M. T. Iqbal, A. Suharyanto, M. R. Anwar, and Y. P. Devia, "Selecting the accurate hydrological method for estimating peak discharge in the Lesti River Catchment Area, Malang Regency, East Java Province, Indonesia," *J. Appl. Nat. Sci.*, vol. 15, no. 4, pp. 1595–1607, 2023, doi: 10.31018/jans.v15i4.5087.
- [5] K. R. Amalia, R. Pranoto, A. Hasan, and A. A. Putri, "Analisa Kesesuaian Lubang Resapan Biopori Sebagai Pengendali Aliran Permukaan Dari Lahan Non Gedung," *J. Talent. Sipil*, vol. 6, no. 2, p. 357, 2023, doi: 10.33087/talentsipil.v6i2.330.
- [6] H. Hilmansyah, Murni, Maniar, and N. Nurdjan, "Pemberdayaan Masyarakat Dalam Pengelolaan Limbah Organik di Desa Krimun Indramayu," 2024, doi: 10.35870/jpni.v5i1.628.
- [7] M. Primatama, "Community Involvement for Surabaya'S Public Transport Management," *Sinergi J. Ilm. Ilmu Manaj.*, vol. 9, no. 1, 2019, doi: 10.25139/sng.v9i1.1444.
- [8] W. N. Carter, *Disaster Management*, vol. 1. 2008. doi: 10.1109/oceans.1977.1154316.