

## Implementasi Drainase Berkelanjutan dan Infrastruktur Hijau sebagai Solusi Adaptasi Iklim: Mitigasi Banjir dan Konservasi Air Tanah di Desa Kedamean

Karina Meilawati Eka Putri\*<sup>1</sup>, Dian Purnamawati Solin<sup>1</sup>, Griselda Junianda Velantika<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik dan Sains

Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur, Indonesia

**DOI:**

[10.33005/jaksi.v2i1.16](https://doi.org/10.33005/jaksi.v2i1.16)

**Kata Kunci:**

Drainase Berkelanjutan,  
Infrastruktur Hijau,  
Biopori, Adaptasi Iklim,  
Konservasi Air.

**Keywords:**

*Sustainable Drainage,  
Green Infrastructure,  
Biopore Infiltration,  
Climate Adaptation, Water  
Conservation,*

Hal: 26 - 31

**ABSTRAK:**

Permasalahan banjir di wilayah pedesaan yang mulai terurbanisasi, seperti Desa Kedamean di Kabupaten Gresik, memerlukan solusi yang tidak hanya teknis tetapi juga berbasis partisipasi masyarakat. Sistem drainase konvensional yang hanya berfokus pada pengaliran air terbukti kurang efektif dan cenderung memicu kekeringan di musim kemarau karena berkurangnya infiltrasi. Kegiatan pengabdian masyarakat ini bertujuan mengimplementasikan strategi adaptasi iklim melalui penerapan drainase berkelanjutan dan infrastruktur hijau. Metode yang digunakan adalah sosialisasi interaktif dan demonstrasi teknis menggunakan alat peraga (*mock-up*) konstruksi Lubang Resapan Biopori (LRB) serta sumur resapan. Hasil kegiatan menunjukkan transformasi paradigma yang signifikan pada kader PKK mengenai pengelolaan air hujan. Peserta berhasil mengidentifikasi korelasi antara peningkatan infiltrasi dengan stabilitas ketersediaan air tanah untuk mitigasi kekeringan. Penggunaan media peraga terbukti efektif meningkatkan diseminasi teknologi tepat guna bagi masyarakat awam. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa integrasi infrastruktur hijau berbasis komunitas merupakan instrumen krusial dalam menciptakan resiliensi pemukiman terhadap bencana hidrometeorologi.



This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

**ABSTRACT**

*Flooding in an urbanized rural area such as Kedamaean Village in Gresik Regency needs not only technical solutions but also community-based ones. Conventional drainage systems that focus solely on water flow have proven ineffective and tend to trigger droughts during the dry season due to reduced infiltration. This community service activity aims to implement climate adaptation strategies through the implementation of sustainable drainage and green infrastructure. The methods used were interactive outreach and technical demonstrations with Biopore Infiltration (LRB) construction and infiltration well mock-ups. The activity resulted in a considerable paradigm shift among Family Welfare Movement (PKK) members about rainwater management. Participants correctly identified the link between enhanced infiltration and steady groundwater availability for drought mitigation. The usage of demonstration media proved to be effective in enhancing the public's awareness of acceptable technologies, such as rainwater harvesting systems and permeable pavements, which are essential for sustainable water management. Therefore, we can assert that integrating community-based green infrastructure is a vital strategy for enhancing residential resilience against hydrometeorological disasters.*

## **PENDAHULUAN**

Banjir telah menjadi masalah yang semakin mendesak di banyak wilayah perkotaan dan pedesaan di seluruh dunia, termasuk Indonesia. Perubahan iklim yang memicu curah hujan ekstrem, ditambah dengan urbanisasi yang pesat dan sistem drainase konvensional yang tidak memadai, memperparah frekuensi dan intensitas banjir. Pendekatan tradisional yang berfokus pada pembangunan infrastruktur keras seperti kanal beton dan tanggul seringkali tidak lagi efektif, mahal, dan bahkan dapat menimbulkan masalah lingkungan baru di hilir. Oleh karena itu, diperlukan paradigma baru dalam pengelolaan air hujan dan mitigasi banjir.

Dalam beberapa dekade terakhir, fokus penelitian dan praktik telah bergeser ke arah drainase berkelanjutan dan infrastruktur hijau sebagai solusi inovatif untuk mitigasi banjir. Drainase berkelanjutan yang seringkali diidentifikasi sebagai pengelolaan air yang berbasis alam, berupaya meniru proses hidrologi alami dengan mengelola air hujan sedekat mungkin dengan sumbernya. Berbagai studi kasus dan pemodelan hidrologi telah secara konsisten menunjukkan efektivitas drainase berkelanjutan dalam mengurangi volume dan laju aliran permukaan (Hendryarto et al., 2025), meningkatkan infiltrasi, serta menyaring polutan, sehingga secara signifikan mengurangi risiko banjir dan beban pada sistem drainase eksisting (Fletcher et al., 2015; Woods-Ballikard et al., 2015)

Sejalan dengan itu, infrastruktur hijau menyediakan kerangka kerja yang lebih luas untuk mengintegrasikan elemen alam ke lingkungan binaan, yang tidak hanya berfungsi sebagai alat mitigasi banjir tetapi juga memberikan banyak manfaat ekologis, sosial, dan ekonomi. Penelitian telah mengkonfirmasi bahwa jaringan infrastruktur hijau, yang meliputi atap hijau, taman hujan, perkerasan berpori, dan area lahan basah buatan, dapat secara kolektif meningkatkan kapasitas retensi air, meningkatkan kualitas udara dan air, serta menciptakan ruang publik yang lebih sehat dan estetik (Benedict & McMahon, 2006; Gill et al., 2007). Hal ini juga diperkuat dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh (Safitri & Jordan, 2022) yang menunjukkan bahwa kondisi fisik dan pengelolaan infrastruktur hijau cukup optimal membantu mengendalikan banjir di Kelurahan Sempaja Selatan.

Berdasarkan hasil penelitian-penelitian tersebut, maka penggunaan infrastruktur hijau dalam bentuk drainase berkelanjutan diharapkan dapat menciptakan sistem yang lebih adaptif terhadap perubahan iklim. Pendekatan ini menjadi krusial karena mampu menjalankan fungsi ganda: mengurangi risiko genangan saat curah hujan tinggi dan menyimpan cadangan air di dalam akuifer untuk mencegah kekeringan saat musim kemarau. Dengan beralih ke solusi berbasis alam ini, diharapkan dapat terbangun komunitas yang lebih resilien, khususnya di Desa Kedamean, Gresik, di mana keseimbangan antara pembangunan fisik dan keberlanjutan sumber daya air tanah menjadi kebutuhan yang mendesak untuk masa depan.

## **METODE**

Metode pelaksanaan pengabdian masyarakat ini difokuskan pada penguatan pemahaman warga melalui sosialisasi teoretis dan peragaan teknis menggunakan benda contoh (*mock-up*) infrastruktur resapan sebagaimana dapat dilihat pada Gambar 1 dan Gambar 2. Tahap awal dimulai dengan sesi edukasi yang memaparkan permasalahan banjir

lokal dan urgensi beralih ke sistem drainase berkelanjutan. Dalam sesi ini, tim menggunakan media visual untuk menjelaskan bagaimana Lubang Resapan Biopori (LRB) dan sumur resapan bekerja secara hidrologis. Penekanan diberikan pada pentingnya meningkatkan infiltrasi di area pemukiman guna menurunkan beban debit pada saluran drainase utama, sehingga risiko genangan di lingkungan Desa Kedamean dapat diminimalisir melalui tindakan preventif di tingkat rumah tangga.

Setelah sesi teori, tahap utama dilanjutkan dengan peragaan menggunakan benda contoh berskala asli untuk memberikan gambaran visual yang konkret kepada warga. Tim menghadirkan prototipe instalasi biopori yang telah dilengkapi dengan pipa PVC berlubang (*casing*) dengan ukuran tinggi 40 cm dan diameter dalam 11 cm sebagaimana terlihat pada Gambar 3. Selain itu tim juga menyiapkan contoh sampah organik, serta maket potong (*cross-section*) sumur resapan yang memperlihatkan susunan filter internal seperti lapisan batu belah, ijuk, dan pasir. Penggunaan benda contoh ini memungkinkan warga untuk mengamati secara detail komponen yang biasanya tertanam di dalam tanah, termasuk cara kerja lubang infiltrasi dalam menyalurkan air. Dengan melihat fisik benda contoh tersebut, warga mendapatkan instruksi yang lebih jelas mengenai dimensi penggalian, jarak antar lubang yang ideal, serta kriteria material filter yang standar secara teknis tanpa harus melakukan penggalian di tempat saat acara berlangsung. Selama sesi peragaan juga diiringi dengan diskusi dan tanya jawab, sehingga warga mendapatkan pemahaman mendalam terkait sistem LRB.

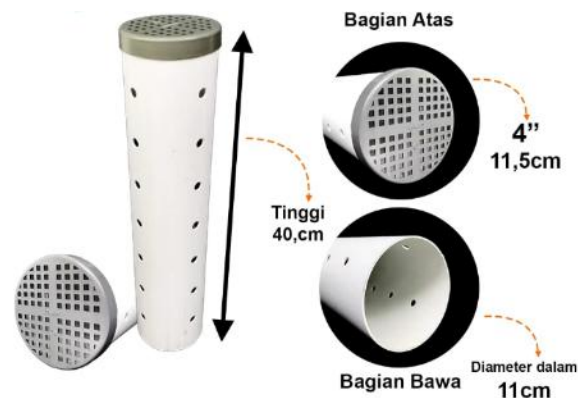
Metode ini ditutup dengan sesi simulasi mandiri dimana warga diajak untuk menyusun komponen-komponen benda contoh tersebut sesuai dengan urutan konstruksi yang benar. Pendekatan berbasis alat peraga ini bertujuan untuk meminimalisir kesalahan teknis saat nantinya warga melakukan replikasi mandiri di lahan masing-masing. Melalui demonstrasi berbasis benda contoh ini, diharapkan transfer teknologi drainase berkelanjutan dapat berjalan lebih efektif, terukur, dan mudah diadopsi oleh seluruh lapisan masyarakat di Desa Kedamean sebagai bagian dari upaya kolektif mitigasi banjir.



Gambar 1. Pemaparan Materi Terkait Drainase Berkelanjutan dan Infrastruktur Hijau



Gambar 2. Peragaan Teknis Menggunakan Benda Contoh Lubang Resapan Biopori



Gambar 3. Benda Contoh Lubang Resapan Bipori (LRB)

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pengabdian masyarakat yang dilaksanakan di Desa Kedamean menunjukkan hasil yang sangat positif, terutama pada aspek penerimaan masyarakat terhadap konsep drainase berkelanjutan. Berdasarkan hasil pelaksanaan sosialisasi, audiens yang didominasi oleh ibu-ibu penggerak PKK menunjukkan antusiasme yang luar biasa tinggi. Hal ini terlihat dari tingkat kehadiran yang mencapai 95% dari undangan yang disebar serta interaksi aktif yang terjadi selama sesi pemaparan materi. Penggunaan benda contoh (*mock-up*) sebagai alat peraga terbukti efektif dalam menjembatani pemahaman teknis, sehingga peserta dapat melihat secara konkret bentuk dan susunan filter pada sumur resapan maupun lubang biopori meskipun tanpa melakukan penggalian langsung di lokasi.

Respon positif dari ibu-ibu PKK terlihat jelas melalui sesi diskusi dan tanya jawab yang berlangsung dinamis. Para peserta menyambut baik inovasi ini karena dianggap sebagai solusi praktis yang dapat diterapkan di halaman rumah masing-masing dengan

biaya terjangkau. Menariknya, fokus pertanyaan peserta berkembang melampaui isu mitigasi banjir. Banyak pertanyaan muncul terkait peran infrastruktur hijau dalam menjaga ketersediaan air tanah selama musim kemarau. Masyarakat mulai menyadari bahwa dengan meresapkan air hujan ke dalam tanah melalui sumur resapan dan biopori, mereka secara tidak langsung sedang melakukan konservasi air yang akan menjaga kelembapan tanah dan tinggi muka air sumur gali di sekitar pemukiman mereka saat curah hujan rendah.

Secara teknis, pembahasan mengenai fungsi ganda infrastruktur hijau ini menjadi poin krusial dalam pengabdian. Drainase berkelanjutan tidak hanya berfungsi sebagai pengendali limpasan permukaan (*runoff*) untuk mencegah banjir, tetapi juga sebagai sarana *groundwater recharge* (pengisian kembali air tanah). Dalam diskusi tersebut, dijelaskan bahwa air yang diresapkan melalui sumur resapan akan tersimpan di dalam akuifer, sehingga menjadi cadangan yang sangat berharga untuk mengantisipasi kekeringan. Perubahan paradigma dari "membuang air hujan" menjadi "menabung air hujan" inilah yang menjadi capaian utama dari kegiatan ini. Ibu-ibu PKK sebagai agen perubahan di tingkat keluarga menyatakan kesiapan mereka untuk memelopori pembuatan lubang biopori mandiri, dengan pemahaman baru bahwa langkah ini adalah investasi lingkungan untuk menjamin ketersediaan air bersih di musim kering bagi generasi mendatang di Desa Kedamean.

## **KESIMPULAN**

Kegiatan pengabdian masyarakat di Desa Kedamean berhasil mengintegrasikan aspek teknis infrastruktur hijau dengan pemberdayaan masyarakat lokal melalui kelompok PKK. Penggunaan metode sosialisasi yang didukung oleh alat peraga berupa benda contoh (*mock-up*) terbukti efektif dalam meningkatkan pemahaman dan keterampilan warga mengenai konstruksi Lubang Resapan Biopori (LRB) serta sumur resapan. Partisipasi aktif yang ditunjukkan oleh ibu-ibu PKK bukan sekadar bentuk kehadiran, melainkan wujud kesadaran kritis akan perlunya solusi lingkungan yang multifungsi.

Hasil diskusi dan evaluasi menunjukkan bahwa masyarakat telah berhasil mengadopsi paradigma baru dalam pengelolaan air hujan. Infrastruktur drainase berkelanjutan kini tidak lagi dipandang hanya sebagai alat mitigasi banjir di musim hujan, tetapi juga sebagai strategi adaptasi yang resilien untuk menjaga cadangan air tanah dalam menghadapi musim kemarau. Keberhasilan program ini di Desa Kedamean memberikan bukti bahwa pendekatan berbasis alam yang dikelola oleh komunitas (*community-based nature-based solutions*) mampu menciptakan kemandirian lingkungan. Sebagai langkah keberlanjutan, diperlukan pendampingan berkala guna memastikan replikasi sistem resapan ini terus meluas di tingkat rumah tangga, sehingga tercipta lingkungan hunian yang lebih resilien terhadap ketidakpastian perubahan iklim di masa depan.

## **DAFTAR PUSTAKA**

Benedict, M. A., & McMahon, E. T. (2006). *Green Infrastructure: Linking Landscapes and Communities*. Island Press.

- Fletcher, T. D., Andrieu, H., & Hamel, P. (2015). SUDS, LID, BMPs, WSUD and more – The evolution and application of terminology surrounding urban drainage. *Urban Water Journal*, 12(7), 525-549.
- Gill, S. E., Handley, J. F., Ennos, A. R., & Pauleit, C. (2007). Adapting cities for climate change: the role of green infrastructure. *Built Environment*, 33(1), 115-131.
- Hendryarto, K. T., Suwandi, S., & Setiyadi, T. (2025). Pengembangan Sistem Drainase Berkelanjutan untuk Mengatasi Banjir Perkotaan. *Jurnal Rekayasa Sipil dan Arsitektur*, 1(1), 18-32.
- Safitri, D. P. R., & Jordan, N. A. (2022). Evaluasi infrastruktur hijau pengendali banjir berdasarkan preferensi stakeholder di kelurahan sempaja selatan. *Jurnal Lingkungan Binaan Indonesia*, 11(3), 143-148.
- Woods-Ballard, B., Kellagher, R., Martin, P., Jefferies, C., Bray, R., & Shaffer, M. (2015). The SuDS Manual (C753). CIRIA.