

Program Kemitraan Masyarakat Pelatihan Biopori Untuk Konservasi Air Tanah Di Desa Warembungan Minahasa

Community Partnership Program For Biopore Training And Groundwater Conservation In Warembungan Village Minahasa

Ficky Marcellino Oroh, Jessen Granbey Potalangi, Fiska Chintya Ezra Pangalila
Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sam Ratulangi, Manado, Indonesia
Email Korespondensi: fickyoroh19@unsrat.ac.id

Article History:

Received: 14 Oct. 2025

Revised: 11 Nov. 2025

Accepted: 31 Dec 2025

Keywords:

*Biopore;
Compost; Drought;
Groundwater Conservation;
Water Infiltration*

Abstract

Warembungan Village experiences seasonal water scarcity despite relatively high rainfall, mainly due to low groundwater infiltration and limited community awareness of groundwater conservation. This Community Partnership Program aimed to improve community knowledge and skills in implementing biopore technology as a simple and sustainable approach to drought mitigation. The program was conducted through community outreach, technical training, hands-on practice, and mentoring in biopore construction and maintenance. The results indicate a significant increase in participants' understanding of groundwater conservation concepts and their ability to construct biopores independently. The implementation of biopores also encouraged the utilization of household organic waste as compost material, contributing to environmental management. Overall, the program demonstrated that biopore-based community empowerment can enhance groundwater recharge capacity and strengthen local resilience to drought conditions. This approach has strong potential for replication in other drought-prone areas with similar environmental characteristic

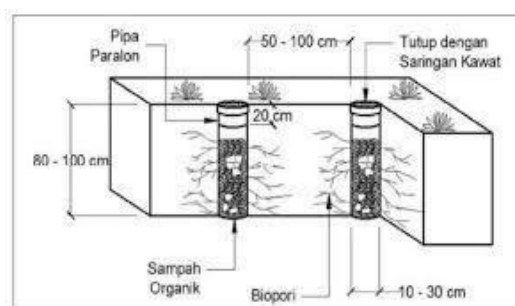
PENDAHULUAN

Desa Warembungan di Kecamatan Pineleng, Kabupaten Minahasa, merupakan wilayah dengan curah hujan relatif tinggi, namun masih menghadapi permasalahan ketersediaan air tanah, terutama pada musim kemarau. Kondisi ini banyak dijumpai di wilayah tropis dengan perubahan tata guna lahan yang pesat, di mana meningkatnya area terbangun menyebabkan penurunan daya resap tanah dan peningkatan limpasan permukaan (Asdak, 2018; Hidayat et al., 2021). Akibatnya, air hujan yang seharusnya dapat tersimpan sebagai cadangan air tanah lebih banyak terbuang sebagai aliran permukaan, sehingga berpotensi menimbulkan genangan pada musim hujan dan kekeringan pada musim kemarau. Secara geografis, lokasi kegiatan pengabdian berada di Desa Warembungan, Kecamatan Pineleng, Kabupaten Minahasa, sebagaimana ditunjukkan pada **Gambar 1**.



Gambar 1. Gambar Lokasi Desa Warembungan

Permasalahan utama mitra dalam kegiatan pengabdian ini adalah rendahnya pemahaman dan keterampilan masyarakat dalam pengelolaan air tanah secara berkelanjutan. Masyarakat belum banyak mengenal teknologi konservasi air tanah yang sederhana, murah, dan dapat diterapkan secara mandiri, seperti lubang resapan biopori. Padahal, teknologi biopori terbukti mampu meningkatkan infiltrasi air hujan sekaligus memperbaiki sifat fisik tanah melalui peningkatan aktivitas biologi tanah (Chasanah et al., 2021; Hidayat et al., 2021). Konsep dan bentuk dasar lubang resapan biopori yang digunakan dalam kegiatan ini ditunjukkan pada **Gambar 2**. Selain itu, limbah organik rumah tangga yang berpotensi dimanfaatkan sebagai bahan pengisi biopori belum dikelola secara optimal, sehingga belum memberikan kontribusi terhadap konservasi air tanah dan perbaikan kualitas lingkungan.



Gambar 2. Desain Resapan Biopori

Berdasarkan kondisi tersebut, Program Kemitraan Masyarakat (PKM) ini bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan dan keterampilan masyarakat Desa Warembungan dalam pembuatan dan pemeliharaan lubang resapan biopori sebagai upaya konservasi air tanah dan mitigasi kekeringan. Pendekatan edukatif dan partisipatif dipilih karena terbukti efektif dalam meningkatkan kapasitas dan kemandirian masyarakat dalam pengelolaan lingkungan berbasis komunitas (Putra, 2023). Manfaat kegiatan pengabdian ini diharapkan tidak hanya bersifat teknis, tetapi juga berdampak sosial dan lingkungan, yaitu meningkatnya kesadaran masyarakat terhadap pentingnya konservasi air tanah, terbentuknya perilaku ramah lingkungan, serta meningkatnya ketahanan masyarakat terhadap risiko kekeringan. Dengan demikian, kegiatan PKM ini diharapkan dapat menjadi model pemberdayaan masyarakat yang berkelanjutan dan berpotensi direplikasi di wilayah lain dengan permasalahan serupa.

METODE PELAKSANAAN

Metode pelaksanaan Program Pengabdian kepada Masyarakat (PKM) *Pelatihan Pembuatan Biopori dan Konservasi Air Tanah untuk Mencegah Kekeringan di Desa Warembungan* dirancang untuk memberikan edukasi, pelatihan praktis, dan pemberdayaan masyarakat dalam pengelolaan air tanah secara berkelanjutan. Pendekatan yang digunakan adalah *community organization*, yaitu melibatkan masyarakat secara aktif sejak tahap perencanaan, pelaksanaan, hingga evaluasi kegiatan. Kegiatan diawali dengan edukasi dan penyuluhan mengenai pentingnya konservasi air tanah serta penerapan teknologi lubang resapan biopori sebagai solusi sederhana dan ramah lingkungan. Materi disampaikan secara interaktif dan disesuaikan dengan kebutuhan masyarakat Desa Warembungan, khususnya terkait minimnya sistem resapan air dan meningkatnya risiko kekeringan pada musim kemarau. Penyuluhan dilaksanakan secara non-formal dengan dukungan media edukasi visual serta melibatkan kolaborasi antara tim PKM, pemerintah desa, dan kelompok masyarakat guna mendukung keberlanjutan program. Pelatihan pembuatan biopori dilaksanakan setelah kegiatan penyuluhan dengan sasaran kelompok ibu rumah tangga dan masyarakat umum. Kegiatan ini didampingi oleh tim pengabdian dan mahasiswa sebagai fasilitator, sehingga peserta dapat melakukan praktik langsung pembuatan lubang resapan biopori. Tahapan pelatihan pembuatan biopori disusun secara sistematis mulai dari persiapan alat dan lokasi, pengeboran tanah, pengisian bahan organik, hingga pemeliharaan biopori. Rangkaian tahapan pelatihan tersebut disajikan secara ringkas pada **Tabel 1**. Metode pembuatan biopori dilakukan secara manual menggunakan sekop karena lebih hemat biaya dan mudah diterapkan di tingkat rumah tangga, sedangkan metode mekanis digunakan sebagai alternatif pada area yang lebih luas untuk meningkatkan efisiensi waktu.

Tabel.1 Tahapan pelatihan pembuatan biopori

No	Tahapan	Deskripsi
1	Persiapan Lokasi dan Alat	Menentukan lokasi terbuka yang tidak tertutup beton atau aspal serta menyiapkan sekop, pipa atau ember berpori, dan bahan organik sebagai media pengisi biopori.
2	Pembuatan Lubang Biopori	Melakukan pengeboran tanah hingga kedalaman ± 100 cm dengan diameter 10–15 cm untuk membentuk jalur resapan air.
3	Pengisian Lubang dengan Bahan Organik	Mengisi lubang dengan dedaunan, sisa makanan, atau kompos untuk meningkatkan daya serap tanah dan memperkaya unsur hara.
4	Pemeliharaan dan Monitoring	Melakukan pemeriksaan biopori secara berkala untuk mencegah sumbatan dan mengganti bahan organik yang telah terurai agar efektivitas resapan tetap terjaga.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Program Pengabdian kepada Masyarakat (PKM) *Pelatihan Pembuatan Biopori dan Konservasi Air Tanah untuk Mencegah Kekeringan di Desa Warembungan* dilaksanakan pada hari Selasa, 2 September 2025 di Desa Warembungan, Kecamatan Pineleng, Kabupaten Minahasa, dengan sasaran utama warga desa setempat. Kegiatan berlangsung lancar dan mendapat respons serta antusiasme yang tinggi dari masyarakat. Rangkaian kegiatan meliputi penyuluhan

konservasi air tanah, pelatihan pembuatan dan pemeliharaan lubang resapan biopori, diskusi interaktif, serta pendampingan lapangan. Jadwal pelaksanaan kegiatan disajikan pada **Tabel 2**. Selain kegiatan terjadwal, tim PKM juga melakukan monitoring dan pendampingan pembuatan biopori di lingkungan pemukiman warga sebagai bentuk penerapan langsung hasil pelatihan.

Tabel 2. Jadwal Pelaksanaan Kegiatan PKM

Hari/Tanggal	Waktu	Materi / Kegiatan	Keterangan / Narasumber
Selasa, 2 September 2025	08.00 – 08.30	Pembukaan Kegiatan	Tim PKM UNSRAT
	08.30 – 09.30	Materi I: Konservasi Air Tanah dan Pengenalan Teknologi Biopori	Ficky Marcellino Oroh, S.T., M.T.
	09.30 – 10.30	Materi II: Teknik Pembuatan dan Pemeliharaan Lubang Resapan Biopori	Jessen Granbey Potalangi, S.T., M.T.
	10.30 – 11.30	Materi III: Manfaat Biopori terhadap Lingkungan dan Ketahanan Air Musim Kemarau	Fiska Chintya Ezra Pangalila, S.T., M.M., M.T.
	11.30 – 12.00	Diskusi dan Tanya Jawab	Narasumber dan Peserta
	12.00	Penutupan Kegiatan	Tim PKM UNSRAT
	–	Pendampingan dan Monitoring Lapangan	Tim PKM UNSRAT

Output kegiatan ini berupa terlaksananya kegiatan penyuluhan dan pelatihan, meningkatnya keterampilan masyarakat dalam pembuatan lubang resapan biopori, serta terbangunnya sejumlah biopori di lingkungan pemukiman. Hal ini menunjukkan bahwa kegiatan PKM tidak hanya bersifat sosialisasi, tetapi juga menghasilkan implementasi teknologi konservasi air tanah secara nyata. Dari sisi outcome, kegiatan PKM ini meningkatkan pengetahuan dan pemahaman masyarakat mengenai pentingnya konservasi air tanah dan peran infiltrasi air hujan dalam mencegah kekeringan. Antusiasme peserta dalam sesi diskusi dan tanya jawab mencerminkan meningkatnya kesadaran dan ketertarikan masyarakat terhadap penerapan biopori di pekarangan rumah maupun lahan pertanian tersaji dalam tabel **Tabel 3**.

Tabel 3. Perubahan Indikator Konservasi Air Tanah di Desa Warembungan

No	Indikator	Sebelum PKM	Sesudah PKM	Keterangan
1	Pemahaman konservasi air tanah	Rendah	Meningkat	Berdasarkan diskusi & evaluasi
2	Pengetahuan teknologi biopori	Rendah	Baik	Peserta mampu menjelaskan fungsi
3	Jumlah biopori terbangun	0	Bertambah	Hasil praktik lapangan
4	Pemanfaatan limbah organik	Tidak ada	Ada	Digunakan sebagai isi biopori
5	Kesadaran resapan air hujan	Rendah	Meningkat	Perubahan sikap masyarakat

Peningkatan pengetahuan dan keterampilan ini merupakan indikator awal proses pemberdayaan masyarakat, di mana peningkatan kapasitas menjadi dasar perubahan perilaku menuju pengelolaan lingkungan yang lebih berkelanjutan (Putra, 2023). Secara teoritis, lubang resapan biopori berfungsi meningkatkan porositas tanah dan aktivitas biologi tanah sehingga mampu memperbesar laju infiltrasi air hujan dan menambah cadangan air tanah (Hidayat et al., 2021). Mekanisme tersebut terjadi melalui pembentukan saluran mikro di dalam tanah yang

dipengaruhi oleh aktivitas organisme tanah dan dekomposisi bahan organik. Oleh karena itu, setiap tahapan pembuatan biopori memiliki peran spesifik dalam mendukung proses konservasi air tanah, sebagaimana disajikan pada **Tabel 4**.

Tabel 4. Perubahan Indikator Konservasi Air Tanah di Desa Warembungan

Tahapan	Aktivitas	Fungsi Konservasi
Pengeboran tanah	Lubang 10–15 cm, kedalaman ± 100 cm	Membuka jalur infiltrasi
Pengisian bahan organik	Daun, sisa dapur	Meningkatkan porositas tanah
Pemeliharaan	Penggantian bahan organik	Menjaga efektivitas resapan

Tahapan pengeboran tanah berfungsi membuka jalur infiltrasi awal, sedangkan pengisian lubang dengan bahan organik berperan meningkatkan porositas tanah dan mempercepat aktivitas biologi tanah. Tahap pemeliharaan biopori diperlukan untuk menjaga keberlanjutan fungsi resapan agar tidak mengalami penyumbatan. Temuan kegiatan PKM di Desa Warembungan menunjukkan bahwa masyarakat mulai memahami keterkaitan antara tahapan teknis pembuatan biopori dan manfaat jangka panjangnya sebagai teknologi konservasi air tanah yang sederhana, murah, dan mudah diterapkan di tingkat rumah tangga, sebagaimana juga dilaporkan oleh Chasanah et al. (2021). Dari perspektif perubahan sosial dan lingkungan, kegiatan PKM ini mendorong tumbuhnya kesadaran kolektif masyarakat dalam menjaga keseimbangan sumber daya air. Pemanfaatan bahan organik sebagai pengisi biopori juga mengintegrasikan konservasi air tanah dengan pengelolaan limbah rumah tangga. Perubahan sikap dan perilaku ini menunjukkan bahwa kegiatan pengabdian berbasis edukasi dan praktik langsung mampu berkontribusi pada penguatan ketahanan masyarakat terhadap ancaman kekeringan dan degradasi lingkungan di Desa Warembungan.



Gambar 3. Pemaparan Materi Oleh Tim PKM

KESIMPULAN

Program Pengabdian kepada Masyarakat (PKM) berupa pelatihan pembuatan biopori dan konservasi air tanah di Desa Warembungan, Kecamatan Pineleng, Kabupaten Minahasa, telah dilaksanakan dengan baik dan mendapat respons yang sangat positif dari masyarakat. Melalui pendekatan edukatif dan partisipatif, kegiatan ini berhasil meningkatkan pengetahuan, keterampilan, serta kesadaran masyarakat dalam mengelola air tanah secara berkelanjutan. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa masyarakat tidak hanya memahami konsep konservasi air

tanah, tetapi juga mampu mempraktikkan pembuatan dan pemeliharaan lubang resapan biopori secara mandiri. Penerapan biopori di lingkungan permukiman menjadi langkah nyata dalam meningkatkan infiltrasi air hujan, mengurangi limpasan permukaan, serta memanfaatkan limbah organik rumah tangga secara produktif. Dengan demikian, kegiatan PKM ini berkontribusi terhadap upaya mitigasi kekeringan dan penguatan ketahanan masyarakat terhadap degradasi lingkungan. Secara keseluruhan, program ini membuktikan bahwa kegiatan pengabdian berbasis edukasi dan praktik langsung dapat menjadi model pemberdayaan masyarakat yang efektif dalam konservasi air tanah dan berpotensi untuk direplikasi di wilayah lain dengan permasalahan serupa.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Rektor Universitas Sam Ratulangi dan Ketua Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Sam Ratulangi atas dukungan dan fasilitasi yang diberikan. Artikel ini merupakan bagian dari luaran Program Kemitraan Masyarakat Klaster 2 (PKM-K2) yang didanai melalui PNPB Universitas Sam Ratulangi Tahun 2025. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Pemerintah Desa dan masyarakat Desa Warembungan atas partisipasi aktif dan kerja sama yang baik selama pelaksanaan kegiatan.

DAFTAR PUSTAKA

- Asdak, C. (2018). *Hidrologi dan pengelolaan daerah aliran sungai*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
<https://scholar.google.com/scholar?q=Asdak+2018+Hidrologi+dan+pengelolaan+daerah+aliran+sungai>
- Chasanah, U., Pramono, H., & Widodo, S. (2021). Penerapan lubang resapan biopori sebagai upaya konservasi air tanah di kawasan permukiman. *Jurnal Teknik Lingkungan*, 27(2), 85–94.
<https://scholar.google.com/scholar?q=Penerapan+lubang+resapan+biopori+sebagai+upaya+konservasi+air+tanah>
- Hidayat, R., Nugroho, Y., & Santoso, B. (2021). Peran biopori dalam meningkatkan infiltrasi dan konservasi air tanah pada wilayah perkotaan. *Jurnal Sumber Daya Air*, 17(1), 45–56.
<https://scholar.google.com/scholar?q=Peran+biopori+dalam+meningkatkan+infiltrasi+dan+konservasi+air+tanah>
- Putra, A. R. (2023). Pemberdayaan masyarakat berbasis lingkungan dalam pengelolaan sumber daya air berkelanjutan. *Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat*, 8(3), 201–210.
<https://scholar.google.com/scholar?q=Pemberdayaan+masyarakat+berbasis+lingkungan+dalam+pengelolaan+sumber+daya+air+berkelanjutan>