

PENERAPAN SUMUR BIOPORI SEBAGAI TEKNOLOGI MITIGASI PENURUNAN TANAH DI WILAYAH PADAT BANGUNAN KOTA PARE-PARE

Nursamiah^{1,*}, Hamzah Yusuf², Hasriana³, Dasri Pasmara⁴, Haeril Abdi Hasanuddin⁵, Dita Sabrina⁶,
Anugrah Aulia^{6,**},

^{1,2,3,4,5} Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Ujung Pandang, Makassar, 90245

ABSTRACT

Pare-Pare City is a densely populated urban area facing serious environmental challenges, including waterlogging during the rainy season, land subsidence, and inadequate organic waste management. These issues stem from poor drainage systems, limited infiltration areas, and low public awareness of sustainable environmental practices. Most residents still dispose of organic waste without sorting or processing it. This community service program aims to enhance local capacity and awareness in mitigating land subsidence and managing water ecologically through the implementation of Biopore Infiltration Hole Technology (BIHT). The participatory approach encourages community involvement in installing and maintaining BIHT systems as a sustainable solution to improve soil absorption and manage organic waste effectively. Expected outcomes include the development of educational modules and installation guidelines, training and biopore installation in target areas, increased community knowledge and skills in environmental management, and student participation under the Merdeka Belajar Kampus Merdeka (MBKM) initiative. The program demonstrates the successful application of appropriate technology with real environmental benefits, integrating infiltration wells and adaptive drainage to enhance water infiltration, reduce surface runoff, and conserve local groundwater.

Keywords: *Biopore Wells; Land Subsidence ; Environmental Management*

ABSTRAK

Kota Pare-Pare merupakan kawasan padat permukiman yang menghadapi permasalahan lingkungan serius, seperti genangan air saat musim hujan, penurunan muka tanah, dan pengelolaan sampah organik yang belum optimal. Permasalahan ini disebabkan oleh buruknya sistem drainase, minimnya ruang resapan, serta rendahnya kesadaran masyarakat terhadap pentingnya pengelolaan lingkungan. Selain itu, sebagian besar warga masih membuang sampah organik langsung ke tempat sampah tanpa proses pemilahan maupun pengolahan. Tujuan dari kegiatan pengabdian ini adalah meningkatkan kapasitas dan kesadaran masyarakat dalam mitigasi penurunan tanah serta pengelolaan air secara ekologis. Program ini juga bertujuan menerapkan teknologi sumur biopori (TSB) sebagai solusi alternatif untuk meningkatkan daya serap tanah dan mengelola sampah organik secara berkelanjutan. Pendekatan partisipatif akan digunakan untuk mendorong keterlibatan aktif masyarakat dalam instalasi dan pemeliharaan TSB. Luaran yang ditargetkan dari kegiatan ini meliputi: (1) tersusunnya modul edukasi dan panduan instalasi sumur biopori, (2) terlaksananya pelatihan dan pemasangan sumur biopori di wilayah sasaran, (3) meningkatnya kesadaran dan keterampilan masyarakat dalam pengelolaan lingkungan, dan (4) keterlibatan mahasiswa dalam aktivitas pengabdian sebagai bagian dari implementasi Merdeka Belajar Kampus Merdeka (MBKM). Program ini telah menjadi contoh penerapan teknologi tepat guna yang berdampak nyata bagi peningkatan kualitas lingkungan permukiman di kawasan perkotaan dengan terbangunnya sumur biopori di lokasi padat penduduk. Mereka merancang sistem yang memadukan sumur resapan dengan drainase adaptif guna meningkatkan infiltrasi air ke tanah, mengurangi limpasan permukaan, dan menjaga konservasi air tanah lokal.

Kata Kunci: *Sumur Biopori; Penurunan Tanah; Environmental Management*

1. PENDAHULUAN

Kota Pare-Pare sebagai salah satu kota pesisir yang berkembang pesat di Sulawesi Selatan, mengalami peningkatan signifikan dalam pembangunan infrastruktur dan pemukiman. Pertumbuhan ini, meskipun berdampak positif terhadap sektor ekonomi, juga membawa tantangan ekologis, salah satunya adalah penurunan muka tanah (land subsidence) yang semakin nyata terutama di wilayah padat bangunan. Berdasarkan artikel dari Badan Geologi: di sejumlah kota Pare-Pare penurunan muka tanah tercatat sekitar 1 – 15 cm/tahun. Dalam kajian literatur nasional disebut bahwa fenomena penurunan muka tanah banyak terjadi di kota-kota pesisir dengan geologi endapan aluvial dan ekstraksi air tanah berlebihan. Penurunan tanah ini dapat disebabkan oleh

* Korespondensi penulis: Nursamiah, email nur_samiah@yahoo.com

** Mahasiswa tingkat Diploma 3 semester 3 (D3)

beberapa faktor, antara lain penurunan muka air tanah akibat eksploitasi berlebih, berkurangnya resapan air, serta beban bangunan yang terus meningkat.

Fenomena penurunan tanah tidak hanya berdampak pada kerusakan infrastruktur dan penurunan kualitas lingkungan, tetapi juga dapat meningkatkan risiko banjir lokal karena buruknya sistem drainase dan berkurangnya kapasitas tanah untuk menyerap air. Oleh karena itu, diperlukan upaya mitigasi yang bersifat ekologis, sederhana, dan dapat diaplikasikan langsung oleh masyarakat.

Salah satu teknologi ramah lingkungan yang terbukti efektif dalam meningkatkan daya resap tanah adalah sumur biopori [1]. Sumur biopori merupakan lubang resapan berbentuk silinder vertikal yang berfungsi untuk meningkatkan infiltrasi air hujan ke dalam tanah serta mengurangi limpasan permukaan [2]. Selain itu, teknologi ini juga dapat dimanfaatkan untuk pengomposan sampah organik, sehingga mendukung pengelolaan limbah rumah tangga secara berkelanjutan.

Penerapan sumur biopori di wilayah padat bangunan Kota Pare-Pare menjadi strategi mitigasi yang relevan karena dapat membantu memperlambat laju penurunan tanah, meningkatkan kualitas tanah, serta membangun kesadaran dan partisipasi aktif masyarakat dalam menjaga lingkungan. Oleh karena itu, melalui kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini, diharapkan tercipta kolaborasi antara akademisi dan warga dalam menerapkan teknologi sederhana namun berdampak luas bagi keberlanjutan lingkungan perkotaan.

Dengan mengedepankan pendekatan partisipatif, penerapan teknologi Sumur Biopori (TSB) memiliki potensi besar untuk dikembangkan di kawasan perkotaan seperti Kota Pare-Pare. Masyarakat dapat turut berperan secara aktif, baik dalam proses instalasi maupun dalam pemeliharaan TSB. Partisipasi ini menjadi faktor penting bagi keberlangsungan fungsi TSB, mengingat perlunya pengisian rutin dengan sampah organik dan pembersihan secara berkala agar lubang tetap optimal [3].

Lewat program pengabdian kepada masyarakat ini, kami berupaya memberikan solusi atas persoalan pengelolaan air hujan secara berkelanjutan dengan mentransfer pengetahuan dan teknologi TSB kepada warga yang tinggal di area rawan genangan air di Kota Pare-Pare. Kami meyakini bahwa pengelolaan banjir tidak semata-mata menjadi tanggung jawab pemerintah, melainkan juga memerlukan keterlibatan aktif masyarakat serta dukungan institusi pendidikan tinggi [4]. Dalam konteks ini, peran perguruan tinggi sangat penting sebagai penghubung antara inovasi teknologi dan penerapannya di lapangan.

Kegiatan ini juga menjadi wujud nyata dari pelaksanaan Tri Dharma Perguruan Tinggi, khususnya dalam aspek pengabdian kepada masyarakat. Dengan memperkuat kemitraan antara akademisi, pemerintah daerah, dan warga, diharapkan tercipta sinergi yang konstruktif dalam membangun lingkungan kota yang lebih tangguh terhadap bencana serta lebih berkelanjutan secara ekologis.

2. METODE PELAKSANAAN

Metode pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dirancang secara terstruktur untuk mendukung realisasi program, khususnya bagi mitra non-produktif di Kelurahan Sumpang Minangae. Mengingat mitra tergolong masyarakat yang belum produktif secara ekonomi, tahapan pelaksanaan difokuskan pada penanganan permasalahan spesifik di bidang lingkungan, peningkatan kualitas layanan sosial, serta penguatan kesadaran dan partisipasi masyarakat. Pendekatan yang digunakan menitikberatkan pada edukasi, pendampingan, dan pemberdayaan berbasis kebutuhan lokal, sehingga program yang dilaksanakan dapat memberikan dampak nyata, berkelanjutan, dan sesuai dengan kondisi sosial masyarakat setempat. Tahapan sistematisnya adalah sebagai berikut:

a. Tahap Persiapan:

Tahap persiapan diawali dengan kegiatan survei dan identifikasi masalah melalui observasi lapangan serta wawancara dengan warga untuk memetakan titik-titik genangan air, area yang rawan penurunan tanah, dan kondisi pengelolaan sampah organik di lingkungan setempat. Selanjutnya dilakukan koordinasi dengan mitra, khususnya kelompok sadar lingkungan, melalui pertemuan awal guna menyusun rencana kegiatan secara partisipatif agar sesuai dengan kebutuhan masyarakat. Pada tahap ini juga dilakukan penyusunan materi dan peralatan dengan menyiapkan modul pelatihan, bahan edukasi, serta alat dan material yang diperlukan untuk pembuatan sumur biopori sebagai dasar pelaksanaan kegiatan selanjutnya.

b. Tahap Edukasi dan Sosialisasi :

Tahap edukasi dan sosialisasi dilaksanakan melalui kegiatan pendidikan lingkungan yang bertujuan meningkatkan pemahaman masyarakat mengenai dampak negatif genangan air, penurunan tanah, serta pentingnya pengelolaan sampah organik secara berkelanjutan. Selain itu, diberikan pelatihan teknis kepada warga mengenai cara pembuatan dan pemeliharaan sumur biopori agar dapat diterapkan secara mandiri.

Kegiatan ini diperkuat dengan workshop daur ulang sampah organik yang mengajarkan pengolahan sampah rumah tangga menjadi kompos melalui pemanfaatan lubang biopori, sehingga mendukung pengurangan sampah dan perbaikan kualitas lingkungan.

c. Tahap Implementasi Solusi :

Kegiatan pembuatan sumur biopori dilaksanakan bersama masyarakat melalui proses partisipasi, dimulai dengan penentuan lokasi pada beberapa titik prioritas yang telah ditetapkan berdasarkan hasil pemetaan wilayah. Pembuatan sumur biopori dilakukan dengan menggunakan bor tanah manual khusus biopori yang dapat disewa atau dipinjam, untuk membuat lubang silindris dengan kedalaman sekitar satu meter. Lubang yang telah terbentuk kemudian dipasang pipa PVC berdiameter $\pm 10-15$ cm sebagai dinding sumur, yang dilengkapi dengan penutup pipa berupa tutup PVC atau kawat kasa untuk menjaga keamanan dan kebersihan. Selanjutnya, sumur diisi dengan kompos dan sampah organik seperti daun kering dan sisa makanan rumah tangga sebagai media pembentukan pori tanah dan pengomposan alami. Air digunakan apabila diperlukan untuk membantu proses pengeboran pada kondisi tanah yang keras. Melalui kegiatan ini, masyarakat diharapkan mampu memahami tata cara pembuatan sumur biopori secara mandiri sekaligus berkontribusi dalam pengelolaan lingkungan yang berkelanjutan.

Proses pembuatan sumur biopori diawali dengan pemilihan lokasi yang tepat, yaitu pada area tanah kosong yang tidak banyak mengandung batu, berada di sekitar pohon, saluran air, atau halaman rumah, serta diutamakan pada titik-titik yang sering mengalami genangan air. Pemilihan lokasi yang sesuai menjadi faktor penting agar sumur biopori dapat berfungsi optimal dalam meningkatkan daya resap tanah dan mengurangi genangan air di lingkungan sekitar. Setelah lokasi ditentukan, tahap selanjutnya adalah melubangi tanah menggunakan bor tanah secara tegak lurus ke dalam tanah dengan kedalaman sekitar 80–100 cm dan diameter 10–15 cm. Lubang yang telah dibuat kemudian dipasang pipa PVC yang berfungsi untuk menjaga dinding lubang agar tidak runtuh. Pada pipa PVC dibuat lubang-lubang kecil di bagian dindingnya guna mempercepat proses infiltrasi air ke dalam tanah di sekeliling sumur biopori.

Tahap berikutnya adalah pengisian lubang atau pipa dengan sampah organik, seperti daun kering, kulit buah, dan sisa dapur rumah tangga. Sampah organik ini akan mengalami proses pembusukan secara alami dan berubah menjadi kompos, sekaligus membantu memperbesar pori-pori tanah sehingga kemampuan tanah dalam menyerap air menjadi lebih baik. Setelah pengisian, bagian atas pipa ditutup menggunakan penutup yang sesuai agar tidak kemasukan sampah anorganik atau binatang, namun tetap dapat dibuka untuk keperluan penambahan sampah organik secara rutin. Perawatan sumur biopori dilakukan secara berkala, sekitar satu hingga dua minggu sekali, dengan cara memeriksa kondisi isi sumur, menambahkan sampah organik baru, atau menyiram air apabila kondisi di dalam sumur terlihat kering. Sebagai catatan, pada halaman rumah standar dengan luas sekitar 100 m² umumnya diperlukan tiga hingga lima titik sumur biopori agar hasilnya efektif. Secara umum, sumur biopori memiliki fungsi utama untuk mencegah banjir, meningkatkan resapan air tanah, mengurangi limbah organik rumah tangga, serta membantu menyuburkan tanah.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Melalui penerapan teknologi sumur biopori, tim dosen Jurusan Teknik Sipil PNUP membidik area sekitar Masjid Terapung B.J. Habibie sebagai lokasi percontohan dan teknologi mitigasi penurunan tanah di wilayah padat bangunan. Sehingga dihasilkan dari kegiatan ini adalah :

a. Peningkatan Kapasitas dan Kesadaran Masyarakat :

Melalui pelaksanaan kegiatan ini, masyarakat menjadi lebih memahami pentingnya resapan air sebagai upaya mitigasi genangan dan penurunan tanah di lingkungan tempat tinggal mereka. Selain itu, kesadaran warga terhadap pengelolaan sampah organik juga mengalami peningkatan, karena Tempat/Sumur Serapan Biopori (TSB) dapat dimanfaatkan secara langsung sebagai sarana pengomposan sampah rumah tangga, sehingga tidak hanya mengurangi limbah organik tetapi juga memberikan manfaat bagi kesuburan tanah dan keberlanjutan lingkungan.

b. Tersedianya Produk Edukasi dan Panduan :

Modul edukasi dan panduan instalasi Tempat/Sumur Serapan Biopori (TSB) berhasil disusun dan dimanfaatkan sebagai referensi oleh warga serta pemerintah daerah dalam pelaksanaan dan pengembangan kegiatan serupa. Selain itu, materi pelatihan yang dihasilkan berperan sebagai sumber pembelajaran berkelanjutan bagi komunitas lokal, sehingga pengetahuan dan keterampilan terkait pengelolaan lingkungan dapat terus diterapkan dan dikembangkan secara mandiri oleh masyarakat.

c. Implementasi Teknologi Tepat Guna :

Hasil dari kegiatan ini ditunjukkan dengan terpasangnya sumur biopori pada titik-titik strategis di wilayah padat bangunan Kota Parepare, yang dipilih berdasarkan potensi genangan air dan kebutuhan peningkatan daya resap tanah. Keberadaan lubang biopori tersebut berfungsi ganda, tidak hanya sebagai media resapan air hujan untuk mengurangi genangan dan risiko banjir, tetapi juga sebagai sarana pengolahan sampah organik rumah tangga melalui proses pengomposan, sehingga memberikan manfaat lingkungan yang berkelanjutan bagi masyarakat setempat.

d. Mitigasi Permasalahan Lingkungan :

Pelaksanaan program ini memberikan dampak nyata berupa berkurangnya genangan air pada musim hujan seiring dengan meningkatnya kemampuan infiltrasi tanah melalui penerapan sumur biopori. Selain itu, peningkatan daya resap tanah turut berkontribusi dalam menurunkan laju penurunan permukaan tanah (land subsidence), sehingga membantu menjaga kestabilan lingkungan permukiman. Di sisi lain, program ini juga mendorong terciptanya sistem pengelolaan sampah organik berbasis rumah tangga.

e. Keterlibatan Perguruan Tinggi dan Mahasiswa :

Keterlibatan mahasiswa dalam kegiatan pengabdian ini berlangsung secara aktif mulai dari tahap perencanaan, pelaksanaan, hingga pendampingan masyarakat, sehingga memberikan pengalaman belajar kontekstual yang sejalan dengan implementasi program Merdeka Belajar Kampus Merdeka (MBKM). Di sisi lain, perguruan tinggi berperan sebagai penghubung antara inovasi dan pengetahuan akademik dengan penerapan nyata di lapangan, sehingga hasil kegiatan tidak hanya bermanfaat bagi masyarakat, tetapi juga menjadi perwujudan pelaksanaan Tri Dharma Perguruan Tinggi.

f. Penguatan Kolaborasi :

Kegiatan ini mendorong terbentuknya jejaring kemitraan yang sinergis antara akademisi, pemerintah daerah, dan masyarakat dalam upaya pengelolaan lingkungan perkotaan secara kolaboratif dan berkelanjutan. Melalui kolaborasi tersebut, Kota Pare-Pare memperoleh model penerapan teknologi sederhana yang aplikatif dan mudah direplikasi di kawasan perkotaan lain yang menghadapi permasalahan serupa.

Berikut pelaksanaan kegiatan pengabdian:



Gambar 1. Pemasangan Sumur Biopori



Gambar 2. Hasil Kegiatan Pemasangan Sumur Biopori

4. KESIMPULAN

Dengan selesainya pengabdian ini berdasarkan uraian dan hasil kegiatan, maka Permasalahan yang telah diidentifikasi dapat direalisasikan sebagaimana yang telah dirumuskan dalam laporan kegiatan ini, utamanya dengan Pemasangan Paving Blok serta tercapainya transfer iptek yang langsung dapat dirasakan oleh Masyarakat di Kota Pare-Pare.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kepada Dosen dan Staf Politeknik Negeri Ujung Pandang dan Pemkot Kota Pare-pare serta masyarakat yang membantu dalam jalannya proses pelaksanaan pengabdian ini.

6. DAFTAR PUSTAKA

- [1] 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. Pengabd. Sos. dan Kemanus.*, vol. 1, no. 4, 2024.
- [2] A. Salimah, Y. Yelvi, T. W. Swastika, H. Barry, and A. Andikanoza, "Biopori sebagai upaya mengatasi banjir dan ketersediaan air tanah di Lingkungan Pesantren Nurul Huda," *Pengabd. Kpd. Masy. KOMMAS*, vol. 1, no. 2, pp. 70–78, 2020.
- [3] Z. Arifin, D. D. D. P. Tjahjana, R. A. Rachmanto, S. Suyitno, S. D. Prasetyo, and S. Hadi, "Penerapan Teknologi Biopori Untuk Meningkatkan Ketersediaan Air Tanah Serta Mengurangi Sampah Organik Di Desa Puron Sukoharjo," *SEMAR (Jurnal Ilmu Pengetahuan, Teknol. dan Seni bagi Masyarakat)*, vol. 9, no. 2, p. 53, 2020, doi: 10.20961/semar.v9i2.43408.
- [4] 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.