

## Sosialisasi Program Biopori dan Pemanenan Air Hujan di Kelurahan Kramat Jati Jakarta Timur

Sudarno P Tampubolon<sup>1\*</sup>, Agnes Sri Mulyani<sup>2</sup>, Setiyadi<sup>3</sup>, Risma M Simanjuntak<sup>4</sup>,  
Deviana Pratiwi Munthe<sup>5</sup>, Michel<sup>6</sup>

<sup>1,2,3,4,6</sup> Universitas Kristen Indonesia, Jakarta, Indonesia

<sup>5</sup> Universitas Negeri Manado, Sulawesi Utara, Indonesia

E-mail: sudarno.tampubolon@uki.ac.id;

### Abstrak

Air merupakan kebutuhan pokok makhluk hidup yang sangat vital, tanpa air makhluk hidup di bumi tidak akan dapat bertahan. Jumlah air di bumi sangat banyak, namun jumlah air bersih yang tersedia belum dapat memenuhi permintaan sehingga banyak orang menderita kekurangan air. Kekurangan air dapat dipicu oleh naiknya permintaan seiring dengan peningkatan populasi, tidak meratanya distribusi air, meningkatnya polusi air dan pemakaian air yang tidak efisien. Buruknya pemakaian air terutama di kota besar sangat memprihatinkan, adanya eksploitasi air dapat menyebabkan sumber air menjadi berkurang, hal ini dapat menyebabkan keberlanjutan air menjadi terganggu terganggu. Air tanah memiliki berbagai manfaat, khususnya bagi masyarakat sebagai sumber air bersih utama dibandingkan dengan sumber yang berada di atas tanah. Selain itu air tanah menjadi pendukung daya lingkungan yaitu mencegah amblesan, abrasi oleh air laut, dan mencegah pencemaran air tanah semakin membesar. Untuk mengantisipasi terjadinya kekurangan air, selain penggunaan air secara bijak, dapat dikontrol, maka pemanfaatan air hujan dapat dipakai sebagai sumber air alternatif. Salah satu metode konservasi air dalam setiap rumah tangga adalah memanen air hujan, yaitu mengumpulkan, menampung dan menyimpan air hujan. Memanen air hujan merupakan alternative sumber air yang sudah dipraktekkan selama berabad-abad di berbagai negara yang sering mengalami kekurangan air. Air hujan yang dipanen dapat digunakan untuk multi tujuan seperti menyiram tanaman, mencuci, mandi dan bahkan dapat digunakan untuk memasak jika kualitas air tersebut memenuhi standar Kesehatan. Pembuatan biopori juga merupakan salah satu alternatif dalam konservasi air tanah, karena air yang ada di permukaan tanah dikembalikan ke dalam tanah dengan metode biopori. Dengan adanya beberapa pernyataan diatas, maka tim PkM dosen dan mahasiswa program studi Teknik Sipil mencoba untuk memberikan penyuluhan terhadap masyarakat kelurahan Kramatjati tentang bagaimana melakukan konservasi air secara mandiri di setiap rumah tangga.

**Kata Kunci:** Sosialisasi; Pemanenan air hujan; Biopori

### Abstract

*Water is an essential and vital resource for all living organisms; without it, life on Earth would be unsustainable. Although the Earth has abundant water, the available supply of clean water is insufficient to meet demand, causing many people to suffer from water scarcity. Water shortages can be triggered by rising demand due to population growth, uneven water distribution, increasing water pollution, and inefficient water use. The misuse of water, especially in large cities, is alarming, as water exploitation can reduce water sources and disrupt water sustainability. Groundwater has various benefits, particularly as a primary source of clean water for communities, compared to surface water sources. Additionally, groundwater supports environmental stability by preventing land subsidence, sea water intrusion, and worsening groundwater pollution. To anticipate water*

*shortages, alongside wise and controlled water usage, rainwater harvesting can be employed as an alternative water source. One method of water conservation in every household is rainwater harvesting, which involves collecting, storing, and conserving rainwater. Rainwater harvesting has been practiced for centuries in various countries experiencing water shortages. Harvested rainwater can be used for multiple purposes, such as watering plants, washing, bathing, and even cooking if the water quality meets health standards. The creation of biopores is another alternative in groundwater conservation, as this method returns surface water back into the ground. Given the above points, a team of lecturers and students from the Civil Engineering Study Program is attempting to provide training to the Kramatjati community on how to independently conserve water in each household.*

**Keywords:** *Socialization; rain water harvesting; biopores*

## PENDAHULUAN

Air merupakan elemen dasar yang sangat penting bagi kehidupan di bumi. Melalui pemahaman tentang siklus hidrologi, kita dapat melihat bahwa keberadaan air berperan besar dalam menciptakan kondisi lingkungan yang layak huni bagi makhluk hidup (Elferida Sormin et al., 2023; Embongbulan et al., 2023). Air tidak hanya menjadi bagian dari makhluk hidup itu sendiri, tetapi juga menentukan kualitas lingkungan tempat makhluk hidup tinggal. Ketersediaan air yang memadai baik dari segi kualitas maupun kuantitas adalah syarat utama bagi kelangsungan hidup di bumi. Meskipun bumi memiliki persediaan air yang melimpah, hanya sebagian kecil yang dapat dimanfaatkan untuk memenuhi kebutuhan manusia. Dari total volume air di bumi yang mencapai 1.386 juta km<sup>3</sup>, sebanyak 97,5% adalah air asin dan 2,5% adalah air tawar. Dari jumlah air tawar yang tersedia, 68,9% berupa

es atau salju abadi, 29,9% adalah air tanah segar, dan hanya 0,26% yang terdapat di danau, waduk, dan sungai (Prihanto, 2015). Penggunaan air tanah secara berlebihan dapat mengakibatkan kelangkaan air bersih dan penurunan volume air tanah, karena kurangnya curah hujan yang diperlukan untuk mengisi kembali cadangan air tanah (Purwaningrum et al., 2021). Untuk mengantisipasi hal tersebut diatas maka diperlukan sosialisasi dan pemahaman yang baik dan benar bagi setiap masyarakat akan pentingnya Program Biopori dan Pemanenan Air Hujan.

Kota Jakarta merupakan salah satu wilayah/ kota yang penduduknya sangat padat yang terdiri dari terdiri dari lima wilayah kota administratif dan satu kabupaten administratif. Jakarta Pusat, Jakarta Utara, Jakarta Barat, Jakarta Selatan, Jakarta Timur, dan Kepulauan Seribu. Dengan kepadatan penduduk tersebut kebutuhan akan air



tidak dilakukan menyeluruh. "Ini yang baru (dibangun) tanggul di wilayah RT 07, RT 06, RT 04, RT 05, RT 03, RT 01, RT 10. Jadi dua RT, RT 09 dan RT 02 belum dibangun tanggul baru, posisi tanggulnya masih rendah. Selain pembangunan turap yang belum menyeluruh, banjir juga dipicu akibat sejumlah bagian tanggul bocor sehingga air merembes melewati celah konstruksi. Akibat terjadinya banjir mengakibatkan masyarakat susah untuk mendapatkan air bersih. Selain susahya mendapatkan air bersih akibat banjir yang terjadi, ada juga masalah yang terjadi akibat dari pembuangan air kotor dan masalah peresapan air yang tidak diperhatikan dengan baik sehingga dapat mempengaruhi kualitas air bersih di lingkungan perumahan penduduk. Banyak penduduk sekitar Kelurahan Kramat Jati Jakarta Timur yang masih menggunakan air pompa untuk keperluan sehari-hari. Pencemaran dari air kotor buangan rumah tangga atau industri di sekitar pemukiman perlu dikurangi dengan melakukan pengolahan secara mandiri dari masyarakat dengan pembuatan sumur resapan atau penyimpanan air di bawah tanah yang dapat diolah untuk keperluan sederhana seperti

penyiraman tanaman atau pencucian kendaraan, serta pengolahan air kotor rumah tangga bagi penduduk sekitar kelurahan kramat jati. Sosialisasi akan pembuatan Sumur Resapan merupakan Langkah utama dan penting dilakukan bagi warga Kelurahan Kramat Jati, hal ini untuk memberikan pemahaman yang baik bagi warga untuk langsung melakukan peresapan air hujan ke dalam tanah. Adapun Informasi kondisi air di Kelurahan Kramat Jati, khususnya di Jl. Kerja Bakti No. 32 RT 2 RW 10, bisa mencakup kualitas air, ketersediaan air bersih, dan sistem distribusi air. Berikut adalah gambaran umum yang bisa diberikan:

#### **A. Kualitas Air**

- 1. Air PAM:** Banyak rumah di daerah perkotaan Jakarta, termasuk Kelurahan Kramat Jati, bergantung pada pasokan air dari PDAM (Perusahaan Daerah Air Minum). Air dari PDAM biasanya melalui proses pengolahan yang memastikan kualitas air memenuhi standar yang ditetapkan pemerintah.
- 2. Air Tanah:** Beberapa rumah mungkin masih menggunakan air tanah (sumur bor atau sumur gali). Kualitas air tanah dapat

bervariasi tergantung pada kedalaman sumur dan kondisi lingkungan sekitar. Air tanah di Jakarta sering kali memerlukan penyaringan tambahan karena kandungan besi atau polusi.

## B. Ketersediaan Air Bersih

1. **Jaringan Air Bersih:** Kelurahan Kramat Jati umumnya sudah terlayani oleh jaringan air bersih dari PDAM, namun distribusi dapat bervariasi dari satu area ke area lainnya. Pada beberapa waktu tertentu, mungkin ada gangguan pasokan yang menyebabkan warga harus menyimpan cadangan air.
2. **Sumber Alternatif:** Jika terjadi gangguan pada pasokan air PDAM, warga mungkin harus mengandalkan air kemasan atau air isi ulang.

## C. Sistem Distribusi Air

1. **Pipa Distribusi:** Sistem distribusi air di Jakarta biasanya menggunakan jaringan pipa

## METODE

Adapun metode yang digunakan dalam kegiatan pelaksanaan PKM adalah dengan menggunakan metode sosialisasi kepada masyarakat di Kelurahan Kramat Jati Jakarta Timur, yang diadakan pada bulan Desember tahun 2023. Adapun tahapan dari metode pelaksanaan

yang tersebar di seluruh kota. Kondisi pipa yang baik sangat penting untuk memastikan pasokan air tetap lancar dan bersih.

2. **Pemeliharaan:** Pemeliharaan rutin oleh PDAM diperlukan untuk mencegah kebocoran dan memastikan kualitas air tetap terjaga. Warga sering kali perlu melaporkan kebocoran atau masalah kualitas air kepada PDAM untuk mendapatkan penanganan.

## D. Tantangan dan Masalah

1. **Polusi Air:** Jakarta sebagai kota besar menghadapi tantangan polusi air, termasuk air tanah yang tercemar oleh limbah domestik dan industri.
2. **Krisis Air:** Pada musim kemarau atau saat terjadi kerusakan infrastruktur, krisis air bisa terjadi dan mempengaruhi pasokan air bersih bagi warga.

kegiatan PKM ini di uraikan sebagai berikut:

1. Melakukan survey lokasi/ tempat kegiatan PkM yang akan diadakan (Tampubolon, 2022). Gambar 2. Menunjukkan photo survey tim PkM Kelurahan Kramat Jati Jakarta Timur.



Gambar 2. Lokasi/ Tempat Kegiatan Sosialisasi Kegiatan PkM Program Biopori & Pemanenan Air Hujan Kelurahan Kramat Jati Jakarta Timur

2. Melakukan sosialisasi dan diskusi pelaksanaan program kegiatan PkM Program Biopori & Pemanenan Air Hujan dengan salah satu staff penanggung jawab kegiatan PkM di Kelurahan Kramat Jati, Jakarta Timur.

Gambar 3. Menunjukkan sosialisasi dan diskusi tim PkM dengan salah satu staff dari Kelurahan Kramat Jati Jakarta Timur untuk membahas kegiatan, persiapan, dan pelaksanaan PkM.



Gambar 3. Kegiatan Sosialisasi PkM Program Biopori & Pemanenan Air Hujan dengan salah satu staff Kelurahan Kramat Jati Jakarta Timur

3. Setelah selesai melakukan survey dan sosialisasi kegiatan dengan salah satu staff dari Kelurahan Kramat Jati Jakarta Timur, maka tahap selanjutnya yang

harus dilakukan adalah kegiatan sosialisasi langsung dengan warga Kelurahan Kramat Jati. Gambar 4. menunjukkan kegiatan sosialisasi PkM

Program Biopori & Pemanenan Air Hujan dengan salah satu staff Kelurahan Kramat Jati Jakarta Timur



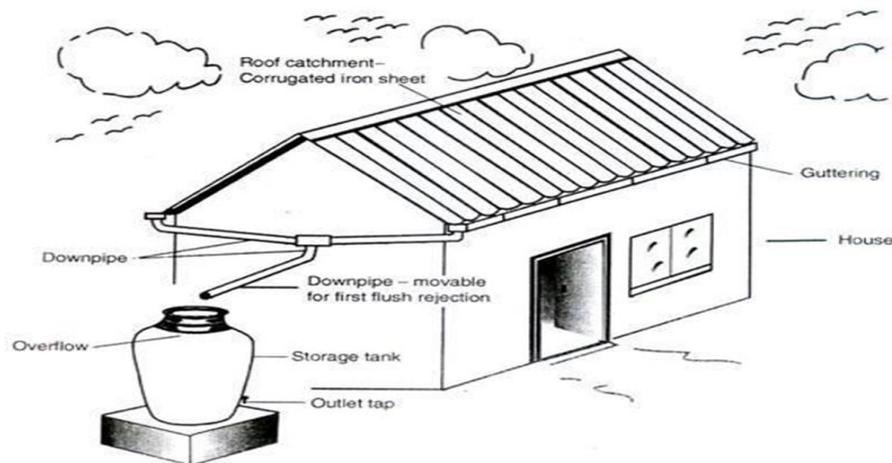
Gambar 4. Sosialisasi Kegiatan PKM Program Biopori & Pemanenan Air Hujan dengan masyarakat dan staff di Kelurahan Kramat Jati Jakarta Timur

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Sistem Panen Air Hujan (*Water Harvesting*)

Salah satu topik/ paparan yang disampaikan kepada warga dalam kegiatan PKM ini adalah tentang Sistem Panen Air Hujan (*Water Harvesting*) (Embongbulan et al., 2023; Harefa et al., 2019). Sistem pemanenan air hujan terdiri dari komponen berbagai tahap antara lain mengangkut air hujan melalui pipa atau saluran air, menyaring, dan menyimpan dalam tangki untuk digunakan kembali atau diisi ulang. Air yang akan ditangkap dan digunakan dalam penyerapan air sistem pemanenan ini adalah berasal dari permukaan yang

secara langsung menerima curah hujan dan menjadi persediaan air yang masuk ke dalam sistem penyediaan air. Sistem ini berguna sebagai alternatif penyediaan air bagi masyarakat yang kesulitan mendapatkan air bersih pada saat musim kemarau. Air hujan yang dipanen dapat digunakan untuk beberapa tujuan seperti menyiram tanaman, mencuci, mandi, dan bahkan untuk memasak jika kualitas air memenuhi syarat kesehatan. Gambar 5. menunjukkan sistem pemanenan air hujan (*water harvesting*), dengan adanya pemanenan air hujan ini masyarakat dapat diharapkan menggunakan air hujan dalam kelangsungan hidup.



Gambar 5. Sistem pemanenan air hujan (*water harvesting*).

### **Keuntungan Penggunaan Sistem Pemanenan Air hujan bagi masyarakat**

Jika sumber air yang berasal dari sungai, danau menjadi keruh selama musim hujan maka penggunaan air yang berasal dari air hujan dari talang air akan sangat bermanfaat. Jika sumber air sangat jauh dari komunitas pengguna, maka penggunaan pemanenan air hujan yang berada dekat dengan rumah akan meningkatkan akses terhadap penyediaan air serta berdampak positif bagi kesehatan, serta memperkuat rasa kepemilikan pemakai terhadap sumber air alternatif, (Haifan et al., 2023). Kualitas air hasil panen air hujan relatif lebih baik dibandingkan dengan kualitas air sungai, danau, atau sumber air lainnya jika terjadi

pencemaran akibat limbah industri atau pencemaran dalam bentuk polutan yang berbahaya bagi manusia. 3 (Tiga) komponen utama yang harus ada dalam sistem pemanenan air hujan:

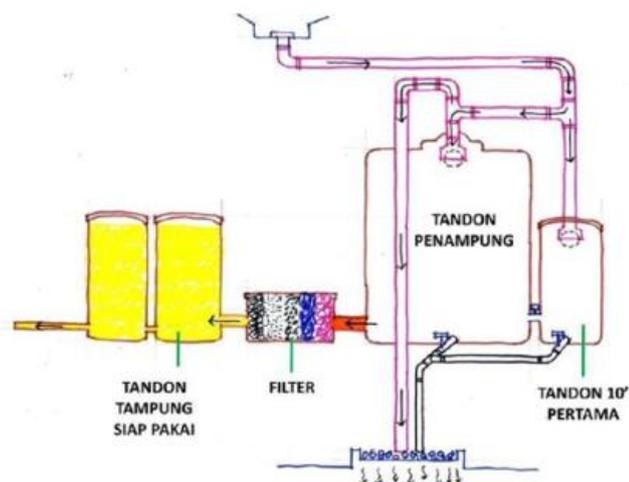
1. Penangkap air hujan yaitu *atap rumah* atau area lain yang dapat menangkap jatuhnya air hujan.
2. Sistem penyaluran air hujan berupa *talang air (gutter)* merupakan salah satu material yang umumnya dipasang di pinggir lisplang atap rumah berfungsi sebagai penyalur air hujan agar mengalir ke tempat tertentu. Bahan material talang air ini terbuat dari bahan PVC/ fiber atau pelat seng besi yang tahan terhadap panas terik matahari dan tidak keropos. Ada dua jenis model/bentuk talang air yang

tersedia di pasaran yaitu yang berbentuk setengah lingkaran dan persegi (bentuk U). Pemasangan talang air pada lisplang membutuhkan bahan lain seperti sambungan antara talang yang masing-masing panjangnya 4 meter, tutup talang, corong dan belokan, dan pengait talang untuk menempelkan talang air tersebut pada lisplang dengan menggunakan paku atau mur.

3. Sistem penyimpanan air hasil pemanenan air hujan dapat dengan jalan menyalurkan air langsung ke *tangki air, bak air, atau kolam* dengan ukuran volume tertentu

dengan melakukan penjernihan langsung di reservoir air berupa pemberian tawas. Bila diperlukan pengolahan air untuk penjernihan air, maka perlu adanya sistem pemipaan untuk mengalirkan air ke tangki air bersih. Sistem ini juga dapat berfungsi sebagai peresapan air ke dalam tanah untuk penyediaan air tanah jika dilakukan secara sinergi.

Gambar 6. menunjukkan salah satu pemasangan pemanenan air hujan, dimana air hujan yang sudah di tamping akan dapat di pergunakan.



Gambar 6. Proses Pemasangan pemanenan air hujan ((Haifan et al., 2023; Sutejo et al., 2020)

### Air Tanah dan Penanggulangannya

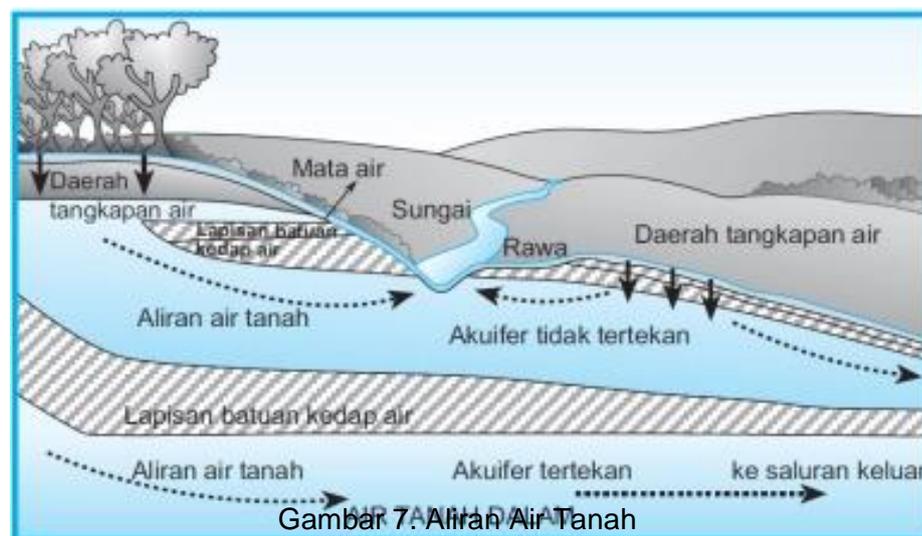
Air tanah (*ground water*) adalah air yang terdapat atau tersimpan di dalam tanah. Air tanah berasal dari air hujan, laut, atau magma. Lebih dari 98 % air di daratan

tersembunyi di bawah permukaan tanah, 2% terlihat sebagai air di sungai, danau, dan *reservoir*. Manfaat dari air tanah adalah:

1. Merupakan bagian yang penting dalam siklus hidrologi.
2. Membasahkan tanah dan sekaligus mengikat butir-butir tanah yang satu dengan yang lain,
3. Menyediakan kebutuhan air bagi tumbuh-tumbuhan,
4. Bagi manusia, air tanah merupakan persediaan air bersih

secara alami yang harganya relatif lebih murah daripada air bersih buatan.

Gambar 7. Menunjukkan kondisi dari aliran air tanah



Balai Konservasi Air Tanah (BKAT) melakukan pemantauan terhadap kondisi air tanah CAT Jakarta dengan mengamati 155 titik sumur pengamatan dengan rincian 85 titik (sumur gali dan sumur pantek) dan 70 titik (sumur pantau dan sumur produksi). Pemantauan mencakup 3 (tiga) wilayah Provinsi yaitu DKI Jakarta, Banten (meliputi Kota Tangerang dan Kota Tangerang Selatan) serta Jawa Barat (meliputi Kota Bekasi, Kab. Bekasi, Kota Depok

dan Kabupaten Bogor). Hasilnya sekitar 80% air tanah pada akuifer bebas (akuifer dangkal) tidak memenuhi standar baku mutu air minum yang disarankan oleh Menteri Kesehatan No. 492/MENKES/PER/VI/2010 tentang persyaratan kualitas air minum, padahal air tanah pada akuifer dangkal ini masih menjadi andalan bagi sebagian masyarakat kalangan menengah ke bawah dalam pemenuhan kebutuhan air untuk minum dan MCK. Sedangkan pada

akuifer tertekan (akuifer dalam) sekitar 85% kualitas air tanahnya tidak memenuhi standar baku mutu yang disarankan oleh Menteri Kesehatan. Berkurangnya jumlah air tanah pada musim kemarau atau akibat pemompaan besar-besaran, namun air yang turun pada musim hujan tidak dapat tertampung di dalam tanah dan menjadikan banjir serta terbuang begitu saja sampai ke sungai atau ke laut. Penyebab masalah air tanah di Jakarta diakibatkan dari banyaknya struktur bangunan terutama struktur jalan yang

menutupi permukaan tanah yang menyebabkan semakin sedikitnya air yang dapat meresap ke dalam tanah. Selain penyebab masalah air tanah juga dapat dilihat dari penyebab pencemaran air tanah diantaranya intrusi air laut akibat pemompaan air secara besar-besaran, meresapnya air limbah buangan padat maupun cair yang membahayakan di TPA, Pembuatan septic tank yang tidak memenuhi ketentuan/standar. Gambar 8 menunjukkan jenis dan sifat fisik tanah yang mempengaruhi peresapan



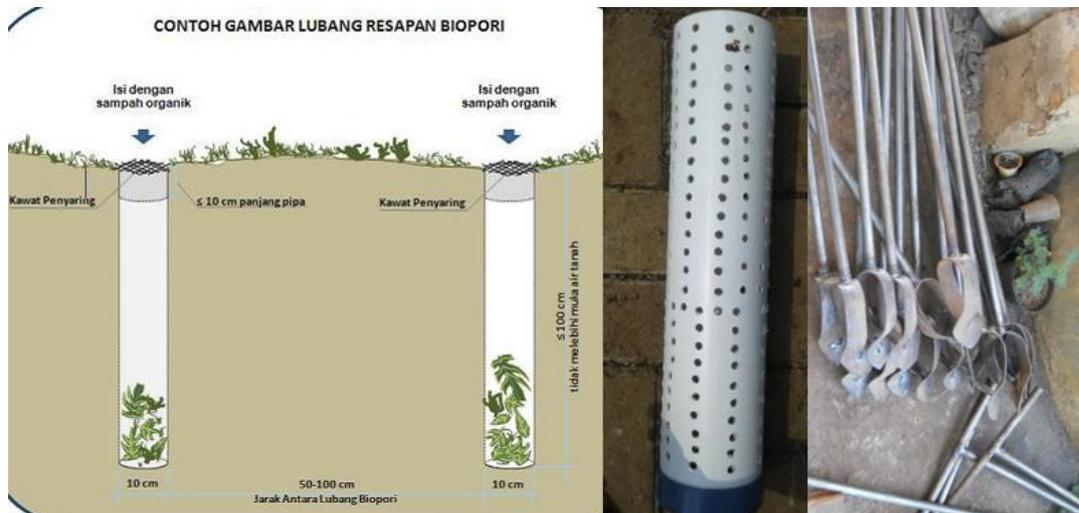
Gambar 8. Jenis dan sifat fisik tanah yang mempengaruhi peresapan

### Resapan Air Menggunakan Lubang Biopori

Memaksimalkan air yang meresap ke dalam tanah sehingga menambah air tanah, membuat kompos alami dari sampah organik yang lebih baik daripada dibakar, mengurangi genangan air yang menimbulkan penyakit, mengurangi air hujan yang

dibuang percuma ke laut, mengurangi resiko banjir di musim hujan, maksimalisasi peran dan aktivitas flora dan fauna tanah, dan mencegah terjadinya erosi tanah dan bencana tanah longsor (Karyanto et al., 2020; Sugianto et al., 2023; Supentri et al., 2022). Gambar 9. menunjukkan

gambar desain lubang resapan biopori  
dan alat pembuatan biopori.



Gambar 9. Gambar desain lubang resapan biopori dan alat pembuatan biopori (Khotimah et al., 2022).

Cara membuat lubang resapan biopori adalah sebagai berikut (Aflah et al., 2023; MF & Hanum, 2019):

1. Buat lubang silindris secara vertikal ke dalam tanah dengan diameter 10 cm. Kedalamannya sekitar 100 cm atau sampai melampaui muka air tanah jika dibuat tanah yang mempunyai permukaan air dangkal. Jarak antar lobang antara 50-100 cm. Buat lubang-lubang di sepanjang dinding pipa.
2. Mulut lubang dapat diperkuat dengan semen selebar 2-3 cm setebal 2 cm.
3. Isi lubang dengan sampah organik yang berasal dari sampah dapur, sisa tanaman, atau dedaunan.
4. Sampah organik perlu ditambahkan jika isi lubang sudah berkurang atau menyusut akibat proses pelapukan.
5. Kompos yang terbentuk dalam lubang dapat diambil pada setiap akhir musim kemarau bersamaan dengan pemeliharaan lubang. (id.wikipedia.org/wiki/Biopori).

Banyaknya lubang resapan biopori yang disarankan adalah:  
$$\text{Jumlah LRB} = \frac{\text{intensitas hujan(mm/jam)} \times \text{luas bidang kedap (m}^2\text{)}}{\text{laju resapan air per lubang}}$$

(liter/jam). Contoh: untuk daerah dgn intensitas hujan 70 mm/jam (hujan lebat), dengan laju peresapan air perlubang 3 liter/menit (180 liter/ jam) pada 150 m<sup>2</sup> bidang kedap perlu dibuat sebanyak  $(70 \times 150) / 180 = 58$  lubang LBR. (*biopori.com; organisasi.org.*)

### **SIMPULAN**

Air merupakan kebutuhan pokok makhluk hidup yang sangat vital, tanpa air makhluk hidup di bumi tidak akan dapat bertahan. Jumlah air di bumi sangat banyak, namun jumlah air bersih yang tersedia belum dapat memenuhi permintaan sehingga banyak orang menderita kekurangan air, sebagai contoh di daerah Gunung Kidul. Kekurangan air dapat dipicu oleh naiknya permintaan seiring dengan peningkatan populasi, tidak meratanya distribusi air, meningkatnya polusi air dan pemakaian air yang tidak efisien. Buruknya pemakaian air terutama di kota besar sangat memprihatinkan, adanya eksploitasi air dapat menyebabkan sumber air menjadi berkurang, hal ini dapat menyebabkan keberlanjutan air menjadi terganggu terganggu. Air tanah memiliki berbagai manfaat, khususnya bagi masyarakat sebagai sumber air bersih utama dibandingkan dengan sumber yang berada di atas tanah. Selain itu air tanah menjadi pendukung daya lingkungan yaitu

mencegah amblesan, abrasi oleh air laut, dan mencegah pencemaran air tanah semakin membesar. Untuk mengantisipasi terjadinya kekurangan air, selain penggunaan air secara bijak, dapat dikontrol, maka pemanfaatan air hujan dapat dipakai sebagai sumber air alternatif. Salah satu metode konservasi air dalam setiap rumah tangga adalah memanen air hujan, yaitu mengumpulkan, menampung dan menyimpan air hujan. Memanen air hujan merupakan alternative sumber air yang sudah dipraktekkan selama berabad-abad di berbagai negara yang sering mengalami kekurangan air. Air hujan yang dipanen dapat digunakan untuk multi tujuan seperti menyiram tanaman, mencuci, mandi dan bahkan dapat digunakan untuk memasak jika kualitas air tersebut memenuhi standar Kesehatan. Pembuatan biopori juga merupakan salah satu alternatif dalam konservasi air tanah, karena air yang ada di permukaan tanah dikembalikan ke dalam tanah dengan metode biopori. Dengan adanya beberapa pernyataan diatas, maka tim PkM dosen dan mahasiswa program studi Teknik Sipil mencoba untuk memberikan penyuluhan terhadap masyarakat kelurahan Kramatjati tentang bagaimana

melakukan konservasi air secara mandiri di setiap rumah tangga.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih kepada Kelurahan Kramat Jati dan LPPM-UKI atas kerjasamanya dalam pelaksanaan PKM ini.

### REFERENSI

- Aflah, T. G., Radityo, M. F., & Pratiwi, Y. (2023). Pelatihan Pembuatan Lubang Resapan Biopori Sebagai Edukasi Lingkungan Bagi Masyarakat. *Jnanadharma*, 1(1).
- Elferida Sormin, Ulinata, Sudarno P. Tampubolon, & Haposan Sahala Raja Sinaga. (2023). Strengthening Communities of Earthquake Victims through a Sanitation Program (Installation/Clean Water Supply and Portable MCK in Kampung Tugu Rw 3 Cibeureum Village, Cugenang, Cianjur). *Asian Journal of Community Services*, 2(1). <https://doi.org/10.55927/ajcs.v2i1.2570>
- Embongbulan, A., Parinding, C., Sharies, E., Sherryl S. Ema, Pademme, S., & Ambali, D. P. P. (2023). Pemanenan Air Hujan Sebagai Alternatif Pengelolaan Sumber Daya Air Di Rumah. *Journal Dynamic Saint*, 6(2). <https://doi.org/10.47178/dynamicsaint.v6i2.1440>
- Haifan, M., Handayani, S., & Ismojo, I. (2023). PENERAPAN SISTEM PEMANEN AIR HUJAN (RAIN WATER HARVESTING) SKALA RUMAH TANGGA : Studi Kasus di RT 004/01, Kelurahan Sawah Baru, Kecamatan Ciputat, Kota Tangerang Selatan. *Lentera Karya Edukasi*, 3(2). <https://doi.org/10.17509/lekaedu.v3i2.60970>
- Harefa, N., -, S., Tampubolon, S., & Naibaho, L. (2019). PENERAPAN SISTEM EMULSI MEMBRAN TERHADAP KONTROL AIR TAMBAK DAN SISTEM IJUK TERHADAP PENYEDIAAN AIR BERSIH DI BUMI DIPASENA. *JURNAL ComunitÃ Servizio : Jurnal Terkait Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat, Terkhusus Bidang Teknologi, Kewirausahaan Dan Sosial Kemasyarakatan*, 1(1). <https://doi.org/10.33541/cs.v1i1.950>
- Karyanto, B., Hermawati, A., & Putri, C. F. (2020). PROGRAM SUMUR RESAPAN BIOPORI JUMBO SEBAGAI SOLUSI MENGATASI BANJIR DI KELURAHAN SUMUR

- PACING KECAMATAN KARAWACI KOTA TANGERANG PROVINSI BANTEN. *JURNAL APLIKASI DAN INOVASI IPTEKS "SOLIDITAS" (J-SOLID)*, 3(1). <https://doi.org/10.31328/js.v3i1.1386>
- Khotimah, K., Fitriyah, L., Yuniarti, R. A., Khowatim, K., & Wahyuningtyas, N. (2022). PELATIHAN PEMBUATAN BIOPORI UNTUK MENGATASI BANJIR CILEUNCANG DI DESA DEMUK, KECAMATAN PUCANGLABAN, KABUPATEN TULUNGAGUNG. *JURNAL WIDYA LAKSANA*, 11(1). <https://doi.org/10.23887/jwl.v11i1.38461>.
- Malinda, Y., Citra, Z., Wibowo, P. D., & Wibisono, A. (2024). Peningkatan Pemahaman Masyarakat terkait Manfaat Sumur Biopori sebagai Drainase Vertikal dalam Mengatasi Banjir di Kelurahan Meruya Selatan. *Jurnal Pengabdian West Science*, 3(05), 486-497.
- MF, M. Y., & Hanum, U. (2019). SOSIALISASI DAN PELATIHAN TEKNIS PEMBUATAN LUBANG RESAPAN BIOPORI SEBAGAI SOLUSI PENCEGAHAN DAN PENANGANAN BANJIR DI KOTA TANJUNGPINANG. *Edukasi Masyarakat Sehat Sejahtera (EMaSS) : Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1(2). <https://doi.org/10.37160/emass.v1i2.345>
- Munthe, D., & Tampubolon, S. P. (2024). Sosialisasi dan Lomba Kreativitas Daur Ulang Sampah di SMP Advent Tompas Kabupaten Minahasa, Sulawesi Utara. *JURNAL ComunitÃ Servizio : Jurnal Terkait Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat, Terkhusus Bidang Teknologi, Kewirausahaan Dan Sosial Kemasyarakatan*, 6(1), 97-111.
- Prihanto, Y. (2015). Estimasi Lahan Pemanenan Air Hujan Melalui Pendekatan Dinamika Penutup Lahan Menggunakan Model Dinamik dan Penginderaan Jauh (Model Implementasi Untuk Kota Semarang, Jawa Tengah). In *Seminar Nasional Penginderaan Jauh 2015* (Vol. 3).
- Purwaningrum, P., Winarni, W., Yulinawati, H., & Tazkiaturrizki, T. (2021). POTENSI PEMANFAATAN LUBANG RESAPAN BIOPORI DI

- KELURAHAN KOTA BAMBU SELATAN, PALMERAH, JAKARTA BARAT. *JUARA: Jurnal Wahana Abdimas Sejahtera*. <https://doi.org/10.25105/juara.v2i1.8727>
- Sugianto, S., Rachman, D. F., & Yadi, A. (2023). Sosialisasi Penerapan Teknologi Biopori Untuk Mencegah Terjadinya Banjir di Desa Parean Girang kabupaten Indramayu. *Abdi Wiralodra : Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 5(1). <https://doi.org/10.31943/abdi.v5i1.60>
- Supentri, S., Wahyuni, E., Anita Leni, M., Haekal, M., Yahya, R., & Rauf, A. (2022). Upaya Pengurangan Banjir Dan Tumpukan Sampah Dengan Menggunakan Teknik Biopori Di Kelurahan Kampung Dalam. *Journal of Comprehensive Science (JCS)*, 1(3). <https://doi.org/10.36418/jcs.v1i3.65>
- Sutejo, Y., Saggaff, A., Juliana, I. C., Dewi, R., Kurnia, A. Y., Adhitya, B. B., Sipil, T., Sriwijaya, U., Sipil, T., & Palembang, K. (2020). Penggunaan Sistem Rain Water Harvesting ( Rwh ) Untuk Memanen Air Hujan Di Era Normal Baru. *Seminar Nasional AVoER XII 2020, November*.
- Tampubolon, S. P. (2022). Peninjauan dan Pengukuran Eksisting Bangunan Gereja HKBP Ressort Perumnas Klender. *JURNAL ComunitÃ Servizio : Jurnal Terkait Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat, Terkhusus Bidang Teknologi, Kewirausahaan Dan Sosial Kemasyarakatan*, 4(1). <https://doi.org/10.33541/cs.v4i1.3804>