

**Pemanfaatan Biopori dan Rainwater harvesting guna Mereduksi Tinggi Banjir  
(Studi Kasus: Perumahan PGRI Balikpapan)**

*Bio-pore and Rainwater Harvesting for Flood Reduction  
(Study Case: PGRI residence, Balikpapan)*

**Rossana Margaret Kadar Yanti<sup>1\*</sup>, Andika Ade Indra Saputra<sup>1</sup>, Muhammad Hadid<sup>1</sup>**

<sup>123</sup>Institut Teknologi Kalimantan, Balikpapan

E-mail: [rossa.margareth@lecturer.itk.ac.id](mailto:rossa.margareth@lecturer.itk.ac.id)

---

**Article History:**

Received: 10 September 2022

Revised: 13 September 2022

Accepted: 16 September 2022

**Keywords:** *Bio-pore, Community services, Flood, Rainwater harvesting*

***Abstract:** Flood is a disaster which is impact of the land use changing from land for rainwater absorption to resident area or others. Rainwater has a high potential that can be used by people. Every stakeholder, especially residents, can take participation in flood prevention. Methods that can be used by the community in anticipating or reducing the impact of floods are the bio-pore and rainwater harvesting. This community service activity aims to provide information and training on the use of bio-pore and harvesting rainwater to reduce the risk of flooding. The counseling was conducted on RT 10 Blok K Housing PGRI Graha Indah Balikpapan residents. This activity involves the community implementing bio-pore in residential areas and working together to install rainwater reservoirs in residential mosques to be used as a water source for ablution.*

---

**Abstrak**

Banjir merupakan salah bencana alam akibat perubahan lahan yang sebelumnya digunakan sebagai daerah resapan air menjadi kawasan pemukiman atau fungsi lain. Air hujan juga dapat berpotensi digunakan untuk masyarakat. Pencegahan banjir dapat dilakukan setiap stakeholder, khususnya warga pemukiman. Metode yang dapat digunakan oleh masyarakat dalam mengantisipasi atau mengurangi dampak banjir adalah metode biopori dan pemanenan air hujan. Kegiatan ini merupakan kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang bertujuan untuk memberikan informasi dan pelatihan tentang pemanfaatan biopori dan pemanenan air hujan untuk mengurangi resiko banjir. Lokasi penyuluhan dilakukan pada warga RT 10 Blok K Perumahan PGRI Graha Indah Balikpapan. kegiatan ini melibatkan masyarakat untuk mengimplementasikan biopori di lingkungan perumahan warga dan bergotongroyong dalam pemasangan tempat penampungan air hujan di Masjid perumahan untuk digunakan sebagai sumber air berwudhu.

**Kata Kunci:** Banjir, Biopori, Pengabdian Masyarakat, Pemanenan Air Hujan.

## PENDAHULUAN

Penanggulangan banjir di wilayah permukiman dapat dilakukan dengan cara sederhana seperti metode biopori (Samadikun 2019) dan pemanfaatan air hujan melalui metode pemanenan air hujan (Rainwater harvesting (RWH)) (Rofil and Maryono 2017). Kedua metode ini berguna untuk mengurangi limpasan akibat air hujan yang tidak dapat meresap ke dalam tanah. Biopori berfungsi untuk membantu air meresap ke dalam tanah agar limpasan air hujan di atas permukaan tanah tereduksi (Samadikun 2019). Selain itu, biopori juga memiliki manfaat lain diantaranya sebagai pembuatan kompos dengan menggunakan limbah organik sebagai bahan bakunya dan meningkatkan kesehatan tanah. Pemanenan air hujan (RWH) memiliki fungsi yang sama dengan biopori tetapi dengan cara yang berbeda. RWH mengurangi limpasan akibat hujan dengan menampung air yang berasal atap rumah untuk dapat digunakan dalam kegiatan domestik di dalam maupun luar rumah (Harsoyo 2010). Selain digunakan sebagai pengendalian banjir, RWH memiliki banyak manfaat lain diantaranya mengurangi penggunaan air tanah dan mengurangi emisi sehingga mengurangi dampak perubahan iklim dan pemanasan global, selain itu juga dapat memberikan tambahan sumber air untuk kehidupan sehari-hari.

Kawasan perumahan PGRI Graha Indah RT 10 BLOK K merupakan salah satu kawasan permukiman yang berada di Kelurahan Kariangau, Kec. Balikpapan Barat, Kota Balikpapan. Banjir di kawasan perumahan ini disebabkan oleh meluapnya saluran drainase akibat kapasitas saluran yang tidak mencukupi. Selain sistem drainase yang tidak mampu mengalirkan debit banjir, terdapat pula permasalahan terkait ruang terbuka hijau. Perumahan ini memiliki ruang terbuka hijau kurang dari 30% dari total luas wilayahnya, sehingga besar limpasan akibat hujan meningkat dan tidak sebanding dengan besarnya kapasitas saluran.

Guna mengurangi potensi terjadinya bencana banjir di perumahan PGRI Graha Indah RT 10 BLOK K, dilakukan upaya dengan memanfaatkan biopori dan rainwater harvesting. Manfaat pada pembuatan biopori dan rainwater harvesting diharapkan dapat menjadi solusi alternatif untuk penanggulangan dan pengurangan banjir di sekitar Komplek Perumahan PGRI RT 10 Blok K Kelurahan Kariangau.

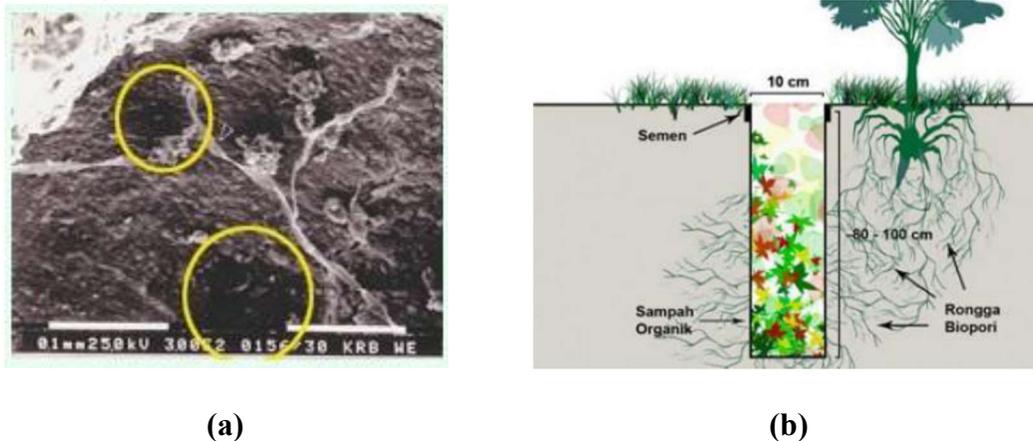
## TINJAUAN TEORITIS

### Biopori

Biopori merupakan lubang yang terjadi akibat oleh pertumbuhan mikroorganisme di dalam tanah (Yohana, Griandini, and Muzambeq 2017). Biopori memiliki manfaat antara lain sebagai salah satu upaya mencegah atau meminimalkan banjir, tempat pembuangan sampah organik, menyuburkan tanaman, dan meningkatkan kualitas air tanah (Sanitya and Burhanudin 2013). Biopori sangat bermanfaat untuk meminimalkan masalah banjir di kawasan perkotaan. Selain dapat mengurangi dampak banjir pada perkotaan khususnya pemukiman, biopori juga dapat berfungsi

sebagai *reservoir* (penyimpanan air) di dalam tanah untuk ketahanan air warga (Samadikun 2019).

Biopori dapat dibedakan menjadi biopori alam dan biopori buatan (Karuniastuti 2014). Biopori alam terbentuk karena aktifitas organisme yang hidup di dalam tanah yang membentuk lubang yang dapat terisi oleh air dan udara (Karuniastuti 2014). Di sisi lain, biopori buatan adalah dengan lubang silinder yang dibuat secara vertikal ke dalam tanah yang diisi oleh sampah organik guna menarik aktifitas organisme tanah untuk membentuk rongga-rongga udara di dalam tanah yang mampu menyimpan air dan udara (Karuniastuti 2014). Ilustrasi biopori alam dan buatan ditunjukkan pada **Gambar 1 (a)** dan **Gambar 1 (b)**.



**Gambar 1.** Biopori (a) Biopori Alam; (b) Biopori Buatan (Karuniastuti 2014)

### **Pemanenan Air Hujan (*Rainwater harvesting*)**

Pemanenan air hujan (PAH) atau *rainwater harvesting* (RWH) merupakan metode yang digunakan untuk mengumpulkan limpasan air hujan baik yang bersal dari atap bangunan, jalan atau lahan lain yang air limpasan tersebut akan digunakan untuk pemenuhan kebutuhan air bersih (Abdulla and Al-Shareef 2009). RWH dapat memberikan keuntungan lingkungan dan ekonomi (Notaro, Liuzzo, and Freni 2016). Pemanenan air hujan memiliki beberapa keuntungan antara lain pengurangan dampak lingkungan, kualitas air lebuuh bersih, sebagai cadangan air bersih, upaya konservasi air, dan fleksibel dalam penerapan (Yulistyorini 2011). Namun, metode ini memiliki beberapa keterbatasan diantaranya adalah ukuran terbatas, pemeliharaan yang lebih sulit, tempat penampungan berpotensi terdapat perkembangbiakan serangga, dan dipengaruhi oleh curah hujan (Yulistyorini 2011). Pada skala area tertentu RWH mampu mengurangi kemungkinan banjir di perkotaan (Aker, Tanim, and Islam 2020; Ortiz, de Barros Barreto, and Castier 2022).

## METODE

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilakukan guna mengatasi permasalahan banjir yang terjadi di sekitar Komplek Perumahan PGRI RT 10 Blok K Kelurahan Kariangau. Kegiatan dilakukan sejak bulan Januari hingga Juni tahun 2021. Pelaksanaan kegiatan dilakukan dengan tiga tahapan yaitu tahap persiapan, tahap pelaksanaan, dan tahap penyelesaian.

### 1. Tahap Persiapan

Tahap persiapan dilakukan dengan membangun komunikasi bersama Ketua RT guna memperoleh informasi terkait potensi, permasalahan, dan urgensi yang ada di lingkungan masyarakat setempat. Tahap ini dijalankan melalui observasi dan wawancara Ketua RT Komplek Perumahan PGRI RT 10 Blok K Kelurahan Kariangau serta meninjau kondisi lingkungan setempat yang terdampak banjir.

### 2. Tahap Pelaksanaan

Tahap pelaksanaan dibagi menjadi dua bagian yaitu pemaparan program dan pemasangan. Pemaparan program bertujuan untuk memberikan informasi terkait peran dan fungsi biopori dan pemanenan air hujan (*Rainwater harvesting* (RWH)) terhadap pengurangi banjir dan genangan di lokasi perumahan. Tahap pemasangan dimulai dengan melakukan pemetaan wilayah terdampak banjir. Dari hasil ini dilakukan tindak lanjut berupa penentuan titik lokasi pemasangan biopori dan pemanenan air hujan (*Rainwater harvesting* (RWH)). Pemasangan biopori di fokuskan kepada wilayah yang tergenang air dan fasilitas umum dari perumahan yang berupa taman dan lahan kosong, sedangkan untuk pemasangan RWH difokuskan pada fasilitas umum yang membutuhkan air secara berkelanjutan seperti masjid perumahan.

### 3. Tahap Penyelesaian

Dalam tahap ini dilakukan monitoring dan evaluasi berkaitan dengan pelaksanaan program baik dari segi pemaparan maupun pemasangannya di lapangan.

## HASIL

Pengabdian kepada masyarakat ini memiliki tiga tahapan kegiatan yang dijalankan. Tahapan dimulai dari persiapan, pelaksanaan, dan penyelesaian. Tahap persiapan merupakan tahap dilakukan pemetaan lokasi pemasangan biopori dan *rainwater harvesting*. Tahap pelaksanaan dilakukan pengeboran lokasi biopori dan memasang tandon untuk menampung air hujan agar dapat dimanfaatkan guna kebutuhan air wudhu. Tahap penyelesaian meliputi evaluasi dan diskusi terkait keberlanjutan program serupa yang dapat dilakukan di komplek perumahan ini. Secara lebih detail, pelaksanaan masing-masing tahap dijabarkan sebagai berikut:

## **Tahap Persiapan**

Tahap persiapan dimulai dengan melakukan survei primer dengan peninjauan lapangan dan wawancara Ketua RT setempat (**Gambar 2**). Dari hasil survei diperoleh gambaran wilayah dan tinggi genangan yang terjadi di Perumahan PGRI Graha Indah untuk selanjutnya di petakan letak biopori dan tampungan hujan. Dari hasil pemetaan lokasi dipilih fasilitas umum berupa taman perumahan yang digunakan untuk meletakkan biopori sebagai fungsi resapan air dan peletakan tandon di area masjid. Fasilitas umum berupa taman perumahan dipilih karena memudahkan dari segi pemasangan dan merupakan salah satu wilayah yang tergenang saat musim penghujan. Untuk fasilitas umum yang digunakan untuk pemanenan air hujan dipilih masjid berkaitan dengan kebutuhan air yang tinggi untuk kegiatan ibadah.



**Gambar 2. Kunjungan dan Survei Lokasi Pelaksanaan**

## **Tahap Pelaksanaan**

Tahap pelaksanaan atau kegiatan inti dari pengabdian ini yaitu pemasangan biopori dan pemanenan air hujan menggunakan tandon (*Rainwater harvesting* (RWH)). Pemasangan biopori diawali dengan penentuan jumlah dan titik pemasangan biopori di ruang terbuka hijau yang dalam hal ini dipasang di lapangan perumahan. Sebelum pemasangan biopori, dilakukan pembersihan lahan terlebih dahulu. Pembersihan lahan dari rumput liar bertujuan memudahkan dalam hal pemasangan biopori. Pemasangan biopori dimulai dengan menggali tanah sedalam 60 cm untuk dimasukkan pipa biopori (**Gambar 3**). Setelah pipa terpasang, dilanjutkan dengan pengisian sampah organik. Ketika kita memasukkan sampah organik ke dalam lubang, akan terjadi proses biologis yang akan menjadikan sampah tersebut menjadi pupuk kompos. Dengan terbentuknya pupuk kompos di dalam lubang, tentu akan membuat tanah menjadi lebih subur. Dengan membuat lubang resapan biopori, dapat membantu air untuk segera masuk ke dalam tanah. Selain itu, sampah organik yang ada di dalam lubang merupakan makanan dari cacing tanah. Cacing yang masuk ke

dalam lubang akan membuat terowongan-terowongan kecil di dalam tanah ketika menuju ke lubang yang berisi sampah organik. Hal ini tentu akan membuat air lebih cepat meresap ke dalam tanah.



**Gambar 3. Pemasangan Tabung Biopori**

Pelaksanaan pemanenan air hujan dengan menggunakan alat bantu berupa tandon dalam kegiatan ini disebut sebagai *Rainwater harvesting* (RWH). Pelaksanaan RWH dilakukan di masjid perumahan dengan memanfaatkan air hujan yang digunakan untuk wudhu dan cuci tangan sebelum memasuki masjid. Pemanenan air hujan bersumber dari atap masjid yang mengalir melalui talang lalu dimasukkan ke dalam tandon untuk kemudian dialirkan melalui pipa dengan keran-keran air (**Gambar 4**).



**Gambar 4. Pemasangan Tandon *Rainwater harvesting***

Pemasangan biopori dan tandon memiliki tujuan mengurangi limpasan yang terjadi di wilayah Perumahan. Hal ini tidak hanya mampu mengurangi besarnya air akibat limpasan tetapi

juga memanfaatkan air hujan untuk kegiatan domestik khususnya di rumah ibadah di sekitar perumahan. Dengan adanya kegiatan pengabdian kepada masyarakat (pengmas) dalam kaitannya dengan pemanfaatan air hujan guna mengurangi genangan ini diharapkan masyarakat khususnya warga perumahan PGRI Balikpapan dapat melaksanakannya di rumah masing-masing dengan tujuan mencegah terjadinya banjir dan mengurangi besarnya limpasan secara masif.

### **Tahap Penyelesaian**

Pada tahap ini dilakukan monitoring terkait fungsi dari biopori dan RWH dalam mengurangi limpasan air hujan. Dalam pelaksanaan monitoring dilakukan perawatan rutin pipa biopori dan tandon dengan melakukan pengecekan bertahap. Untuk pipa biopori dilakukan pengisian sampah organik selama tiga bulan sekali sampai sampah berubah menjadi kompos. Tim pengmas juga melakukan evaluasi terkait pemahaman masyarakat tentang pengendalian banjir memanfaatkan biopori dan tandon sebagai media pemanenan air hujan. Dari hasil evaluasi, diperoleh peningkatan pemahaman mitra dalam hal ini ialah masyarakat perumahan PGRI Balikpapan sebesar 43%. Tidak hanya meningkatkan pemahaman, dalam survei juga diperoleh sebesar 25% masyarakat ingin menerapkan biopori dan pemanenan air hujan secara mandiri di rumah masing-masing.

### **KESIMPULAN**

Pelaksanaan kegiatan di perumahan PGRI Balikpapan merupakan pengabdian kepada masyarakat. Kegiatan ini dilakukan oleh dosen dan mahasiswa dalam rangka penerapan hasil penelitian yang berguna dalam menyelesaikan permasalahan di lapangan khususnya banjir dan genangan. Permasalahan banjir yang terjadi di wilayah perumahan PGRI dilakukan dengan memanfaatkan biopori dan rainwater harvesting guna mereduksi tinggi banjir. Pelaksanaan pengabdian ini berdampak positif ditunjukkan dengan peran aktif dan partisipasi dari warga dalam melaksanakan serta melanjutkan program di rumah mereka masing-masing.

### **PENGAKUAN/ACKNOWLEDGEMENTS**

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (LPPM) Institut Teknologi Kalimantan (ITK) serta warga Perumahan PGRI Balikpapan selaku mitra.

**DAFTAR REFERENSI**

- Abdulla, Fayez A., and A. W. Al-Shareef. 2009. "Roof Rainwater Harvesting Systems for Household Water Supply in Jordan." *Desalination* 243, no. 1–3 (July): 195–207. <https://doi.org/10.1016/J.DESAL.2008.05.013>.
- Akter, Aysha, Ahad Hasan Tanim, and Md Kamrul Islam. 2020. "Possibilities of Urban Flood Reduction through Distributed-Scale Rainwater Harvesting." *Water Science and Engineering* 13, no. 2 (June): 95–105. <https://doi.org/10.1016/J.WSE.2020.06.001>.
- Harsoyo, Budi. 2010. "Teknik Pemanenan Air Hujan (Rainwater Harvesting) Sebagai Alternatif Upaya Penyelamatan Sumberdata Air Di Wilayah DKI Jakarta." *Jurnal Sains & Teknologi Modifikasi Cuaca* 11, no. December (December): 29. <https://doi.org/10.29122/jstmc.v11i2.2183>.
- Karuniastuti, Nurhenu. 2014. "Teknologi Biopori Untuk Mengurangi Banjir Dan Tumpukan Sampah Organik." *Swara Patra: Majalah Ilmiah PPSDM Migas* 4, no. 2.
- Notaro, Vincenza, Lorena Liuzzo, and Gabriele Freni. 2016. "Reliability Analysis of Rainwater Harvesting Systems in Southern Italy." *Procedia Engineering* 162, no. January (January): 373–80. <https://doi.org/10.1016/J.PROENG.2016.11.077>.
- Ortiz, Sebastián, Paula de Barros Barreto, and Marcelo Castier. 2022. "Rainwater Harvesting for Domestic Applications: The Case of Asunción, Paraguay." *Results in Engineering* 16, no. December (December): 100638. <https://doi.org/10.1016/J.RINENG.2022.100638>.
- Rofil, Rofil, and Maryono Maryono. 2017. "Potensi Dan Multifungsi Rainwater Harvesting (Pemanenan Air Hujan) Di Sekolah Bagi Infrastruktur Perkotaan." In *Proceeding Biology Education Conference: Biology, Science, Enviromental, and Learning*, 14:247–51.
- Samadikun, Budi Prasetyo. 2019. "Penerapan Biopori Untuk Meningkatkan Peresapan Air Hujan Di Kawasan Perumahan." *Jurnal Presipitasi: Media Komunikasi Dan Pengembangan Teknik Lingkungan; Vol 16, No 3 (2019): November 2019* DOI - 10.14710/Presipitasi.V16i3.126-132, November (November). <https://ejournal.undip.ac.id/index.php/presipitasi/article/view/26706>.
- Sanitya, Ria Sarah, and Hani Burhanudin. 2013. "Penentuan Lokasi Dan Jumlah Lubang Resapan Biopori Di Kawasan DAS Cikapundung Bagian Tengah." *Jurnal Perencanaan Wilayah Dan Kota* 13, no. 1.
- Yohana, Corry, Dientje Griandini, and Said Muzambeq. 2017. "Penerapan Pembuatan Teknik Lubang Biopori Resapan Sebagai Upaya Pengendalian Banjir." *Jurnal Pemberdayaan Masyarakat Madani (JPMM)* 1, no. 2: 296–308.
- Yulistyorini, Anie. 2011. "Pemanenan Air Hujan Sebagai Alternatif Pengelolaan Sumber Daya Air Di Perkotaan." *Teknologi Dan Kejuruan: Jurnal Teknologi, Kejuruan Dan*

**KREATIF: Jurnal Pengabdian Masyarakat Nusantara**  
**Vol. 2, No. 3 September 2022**  
e-ISSN: 2962-3839; p-ISSN: 2962-4436 , Hal 136-144

*Pengajarannya 34, no. 1.*