



## PEMANENAN AIR HUJAN SEBAGAI ALTERNATIF PENYEDIAAN AIR BERSIH DI DESA BANJARSARI, KABUPATEN TANGGAMUS

Dian Pratiwi<sup>1</sup>, Arniza Fitri<sup>2</sup>, Fajar Dewantoro<sup>3</sup>, Fera Lestari<sup>4</sup>, Rendy Pratama<sup>5</sup> dan Wawan Kurniawan<sup>6</sup>

<sup>1,2,3,4,5,6</sup>Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Teknokrat Indonesia, 35132, Indonesia

Email: dian.pratiwi@teknokrat.ac.id, amiza@teknokrat.ac.id<sup>2</sup>, fajar.dewantoro@teknokrat.ac.id<sup>3</sup>, fera\_lestari@teknokrat.ac.id<sup>4</sup>, rendy\_pratama@teknokrat.ac.id<sup>5</sup>, wawan\_kurniawan@teknokrat.ac.id<sup>6</sup>

Received: (12 Januari 2022)

Accepted: (19 Januari 2022)

Published : (15 Maret 2022 )

### Abstract

*During the pandemic Covid 19, everyone washes their hands more frequently, so the need for clean water are increased. Since a few years ago, drought has become a fundamental problem in several areas in Indonesia, including in Banjarsari village, Tanggamus district, Lampung province. As we know, rain is one of the most widely available water sources in nature and can be accessed for free. Good management of rain can not only overcome the problem of water availability in the dry season, but can also overcome the problem of excess water in the rainy season and can also minimize the use of funds. Therefore, harvesting rainwater in Banjarsari village can be used as an alternative to reduce the problem of lack of clean water for villagers during the dry season for a low cost. In this PKM activity, the PKM team from Universitas Teknokrat Indonesia has successfully installed a rainwater harvesting unit at the residence of the Banjarsari sub-district head. Based on the information from the Banjarsari sub-district head, after several months of installing rainwater harvesting equipment at his residence, rainwater can be stored during the rainy season and can be used during the dry season so that it can help reduce the problem of lack of clean water in the village.*

**Keywords:** Rainwater, Harvesting, Clean Water Supply, Banjarsari Village

### Abstrak

Pada masa pandemi Covid 19, setiap orang melakukan cuci tangan dengan frekuensi yang lebih sering, sehingga kebutuhan akan air bersih menjadi lebih meningkat. Dari beberapa tahun lalu, kekeringan telah menjadi permasalahan yang mendasar di beberapa daerah di Indonesia termasuk di desa Banjarsari, Kabupaten Tanggamus, Provinsi Lampung. Sebagaimana yang kita ketahui, air hujan merupakan salah satu sumber air yang banyak tersedia di alam dan dapat diakses secara gratis. Pengelolaan yang baik dari air hujan tidak hanya dapat mengatasi permasalahan ketersediaan air di musim kemarau, namun juga dapat mengatasi masalah kelebihan air di musim hujan dan juga dapat meminimalisasi penggunaan dana. Oleh karena itu, pemanenan air hujan di desa Banjarsari dapat dijadikan sebagai salah satu alternatif untuk mengurangi masalah kekurangan air bersih warga desa pada musim kemarau dengan biaya yang murah. Pada kegiatan PKM kali ini, team PKM dari Universitas Teknokrat Indonesia telah berhasil memasang satu unit pemanenan air hujan di lokasi kediaman camat Banjarsari. Berdasarkan informasi dari kepala desa Banjarsari, setelah beberapa bulan dari pemasangan alat pemanenan air hujan dikediamannya, air hujan dapat ditampung saat musim hujan dan dapat digunakan pada saat musim kemarau sehingga dapat membantu mengurangi masalah kekurangan air bersih di desa tersebut.

**Kata Kunci:** Air Hujan, Permanenan, Persediaan Air Bersih, Desa Banjarsari

### To cite this article:

Dian Pratiwi, Arniza Fitri, Fajar Dewantoro, Fera Lestari, Rendy Pratama, dan Wawan Kurniawan. (2022). PEMANENAN AIR HUJAN SEBAGAI ALTERNATIF PENYEDIAAN AIR BERSIH DI DESA BANJARSARI, KABUPATEN TANGGAMUS. Journal of Technology and Social for Community Service (JTSCS), Vol(1), 55-62.

## PENDAHULUAN

Pada tahun 2015, PBB melahirkan blue print yang bertujuan mewujudkan pembangunan yang berkelanjutan untuk Sustainable Development Goals (SDGs). Komitmen itu menyebutkan bahwa masyarakat global akan menghadapi tantangan berkaitan dengan kemiskinan, ketidaksamaan, masalah iklim, degradasi lingkungan, kesejahteraan, perdamaian, serta masalah keadilan. Tantangan berupa penyediaan air bersih dan sanitasi yang layak menjadi masalah yang harus dipecahkan terkait dengan salah satu elemen SDGs yaitu degradasi lingkungan. Oleh karena itu, panel tingkat tinggi PBB berkaitan dengan SDGs bersepakat pemenuhan akses air minum bersih dan sanitasi wajib dicapai masyarakat dunia pada tahun 2030 (Mugagga, 2016; Lestri dkk, 2021).

Indonesia termasuk 193 negara yang ikut menyepakati komitmen SDGs. Wujud dari implementasi komitmen itu bahkan jadi bagian Nawacita Pemerintah Joko Widodo dan Jusuf Kalla. Komitmen ini juga dituangkan ke dalam Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional (RPJMN) 2015-2019 yang ditandai dengan meluncurkan program agenda nasional 100% Akses Universal Air Minum dan Sanitasi pada 2019. Sebagai gambaran, akses layanan air layak minum di Indonesia kini baru mencapai 72%. Artinya, masih dibutuhkan kerja keras semua stake holder untuk menutupi kekurangan sebesar 28%.

Keadaan pandemi Covid 19 mensyaratkan protokol kesehatan termasuk di lingkup yang terkecil yaitu Keluarga. Salah satu protokol kesehatan yang disyaratkan adalah mencuci tangan dengan sabun. Dalam kondisi pandemic Covid 19 ini, setiap orang melakukan cuci tangan dengan frekuensi yang lebih sering (Hardika dkk, 2020).

Tuhan telah memberikan anugerah yang besar bagi umat manusia melalui hujan yang diturunkan ke bumi. Turunnya hujan menjadi sangat berarti saat musim kering dan dianggap musibah saat menimbulkan banjir di musim penghujan. Selama ini masih banyak anggapan bahwa hujan hanyalah suatu peristiwa alam yang terlewat begitu saja, padahal jika dikelola dengan baik, air hujan dapat menjadi sumber yang bermanfaat bagi masyarakat, khususnya yang kesulitan terhadap akses air bersih (Malik, 2016). Air hujan tersebut dapat membantu kegiatan masyarakat seperti memasak, mencuci dan mandi (Harsoyo, 2010; Roviq dkk, 2013). Masyarakat belum sepenuhnya menyadari betapa pentingnya air hujan dalam kehidupan (Sutrisno dkk, 2016; Armelita, 2019).

Desa Banjarsari merupakan salah satu desa yang berada pada kabupaten Tanggamus. Luas wilayah desa ini adalah seluas 281.365 Ha dengan jumlah penduduk 6.168 jiwa. Desa Banjarsari terletak pada dataran tinggi yang sangat sulit untuk mendapatkan air terutama dari sumur biasa. Penggunaan air pada desa ini hanya mengandalkan bantuan air bersih dan sumur bor. Pemenuhan ketersediaan air yang tidak merata menjadi salah satu permasalahan yang ada di desa ini. Pada daerah tertentu, ketersediaan air mencukupi walaupun hanya mengandalkan sumur galian. Akan tetapi pada sisi daerah lainnya terdapat kekurangan air pada musim kemarau dan hanya mengandalkan bantuan air bersih. Berdasarkan permasalahan yang tengah dihadapi warga di desa Banjarsari, team Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM) dari Universitas Teknokrat Indonesia (UTI) bermaksud untuk melakukan kegiatan penyediaan air bersih melalui pemasangan alat pemanenan air hujan. Selain daripada itu, team PKM dari UTI terlebih dahulu memberikan penyuluhan tentang air bersih dan pelatihan pembuatan alat pemanen air hujan pada warga desa Banjarsari. Kegiatan PKM diharapkan mampu memberikan solusi dalam pengadaan air bersih di lingkungan masyarakat melalui pemanfaatan air hujan secara optimal dengan biaya yang terjangkau.

## METODE PELAKSANAAN

### *Tempat dan Waktu*

Sebuah kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM) telah dilaksanakan oleh team Desa Binaan PKM UTI. Rincian kegiatan adalah terdiri dari: sosialisasi tentang air bersih dan alat pemanen air hujan; dan juga pemasangan alat pemanenan air hujan. Kegiatan PKM tersebut telah dilaksanakan di desa Banjarsari, kabupaten Tanggamus, Provinsi Lampung pada bulan September 2021 sehingga November 2021.

### *Khalayak Sasaran*

Desa Banjarsari merupakan salah satu desa yang berada pada kabupaten Tanggamus, Provinsi Lampung. Pemenuhan ketersediaan air bersih yang tidak merata di desa Banjarsari menjadi salah satu permasalahan yang ada di desa ini. Pada daerah tertentu, ketersediaan air mencukupi walaupun hanya mengandalkan sumur galian. Akan tetapi pada sisi daerah lainnya terdapat kekurangan air pada musim kemarau dan hanya mengandalkan bantuan air bersih. Berdasarkan permasalahan yang tengah dihadapi warga di desa Banjarsari, team Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM) dari Universitas Teknokrat Indonesia (UTI) bermaksud untuk melakukan kegiatan penyediaan air bersih melalui pemasangan alat pemanenan air hujan, sehingga diharapkan mampu memberikan

solusi dalam pengadaan air bersih di lingkungan masyarakat melalui pemanfaatan air hujan secara optimal dengan biaya yang terjangkau.

### ***Teknik Pengumpulan Data***

Tim Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM) desa binaan Universitas Teknokrat Indonesia telah mempersiapkan quisioner untuk diisi oleh masyarakat dan staff kelurahan di desa Banjarsari. Quisioner tersebut perlu diisikan oleh masyarakat dan staff kelurahan sebelum dan sesudah pelaksanaan sosialisasi dan pemasangan alat pemanen air hujan di desa Banjarsari. Pernyataan-pernyataan yang telah diberikan oleh masyarakat digunakan untuk mengevaluasi peningkatan pemberdayaan masyarakat desa Banjarsari setelah dilakukan kegiatan PKM oleh team PKM UTI. Selanjutnya, perhitungan kebermanfaatan alat pemanen hujan dalam penyediaan air bersih di desa Banjarsari, Kabupaten Tanggamus tersebut juga dilakukan.

### ***Metode Pengabdian***

Dalam upaya menindaklanjuti permasalahan yang sedang dihadapi oleh mitra (desa Banjarsari) yaitu kurangnya ketersediaan air bersih pada musim kemarau, maka team Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM) dari Universitas Teknokrat Indonesia bermaksud untuk memberikan sosialisai tentang air bersih dan alat pemanenan air hujan dan juga melakukan pemasangan alat pemanenan hujan di desa Banjarsari.

Pada tahap awal kegiatan PKM, sosialisai tentang air bersih dan pemanen air hujan diberikan kepada masyarakat. Kemudian, langkah selanjutnya adalah pemasangan alat pemanenan air hujan. Proses sosialisai mengenai pemanenan air hujan dan pembuatan alat ini dilakukan pada gazebo di sekitar perumahan warga Desa Banjarsari.

Secara garis besar, proses sosialisai ini meliputi:

1. Evaluasi awal mengenai tingkat kephahaman masyarakat  
Evaluasi ini dilakukan dengan menyebarkan kuesioner mengenai kondisi eksisting air pada Desa Banjarsari dan tingkat kephahaman masyarakat mengenai sistem panen hujan. Evaluasi awal ini diberikan sebelum pelaksanaan sosialisai mengenai panen hujan.
2. Penyuluhan tentang air bersih  
Pada kegiatan penyuluhan ini, masyarakat diingatkan kembali mengenai pentingnya penggunaan air bersih dan tata cara penanggulangan air bersih yang memungkinkan diterapkan pada masyarakat Banjarsari.
3. Sosialisasi Pemanenan Air Hujan  
Sosialisasi dilakukan untuk mengenalkan masyarakat mengenai salah satu metode yang digunakan dalam pemanfaatan air hujan menjadi air baku dengan sistem panen hujan.

Setelah melakukan sosialisai, tahapan yang dilakukan selanjutnya yaitu instalasi sistem panen hujan. Proses instalasi sistem panen hujan ini dilakukan pada rumah kepala desa Banjarsari. Hal ini dilakukan mengingat kantor desa yang kurang memungkinkan untuk dilakukan proses instalasi sistem panen hujan. Proses instalasi alat panen hujan ini melibatkan dosen, mahasiswa, dan warga desa Banjarsari. Tahapan pelaksanaan kegiatan ini sebagai berikut:

1. Penyiapan alat dan bahan yang diperlukan  
Alat dan bahan yang digunakan berupa tandon air, talang air, sambungan talang air, tutup talang air, pipa PVC 3", pipa PVC 4", pipa PVC 1/2", sambungan pipa, socket, lem pipa, seltip, keran air, kawat bendrat gergaji kayu, gergaji besi, palu, paku dan cangkul (Gambar 1).
2. Pemasangan talang air pada atap rumah  
Pemasangan talang air dilakukan dengan cara pengukuran keliling area yang akan dipasang talang air. Hal ini dilakukan agar air yang jatuh melalui atap rumah dapat ditampung oleh talang air kemudian disalurkan ke tandon air (Gambar 2)
3. Perakitan pipa saluran dari talang menuju tandon air  
Pipa saluran air air dibuat sebagai media penyalur air hujan dari atap menuju tandon air melalui talang air dan pipa saluran air. Pipa yang digunakan yaitu pipa 3", 4" dan 1/2".



**Gambar 1.** Alat dan Bahan yang digunakan



**Gambar 2.** Kondisi atap rumah sebelum dan setelah dipasang talang air, (a) Talang air yang sudah dipasang pada atap rumah, (b) Kondisi atap rumah yang sebelum terpasang talang air.

Setelah alat pemanenan air hujan terpasang, evaluasi terhadap peningkatan pemberdaya masyarakat desa Banjarsari dan kebermanfaatan alat pemanenan air hujan tersebut dilakukan. Evaluasi dilakukan dengan cara membagikan Quisioner kepada masyarakat ataupun staff kelurahan di desa Banjarsari untuk diisi dengan sejujurnya oleh mereka yang berkaitan dengan peningkatan pemberdayaan masyarakat dan kebermanfaatan alat dalam penyediaan air bersih di desa Banjarsari, Kabupaten Tanggamus. Quisioner tersebut perlu diisi oleh masyarakat dan para staff kelurahan sebelum dan sesudah kegiatan sosialisasi dan pemasangan alat pemanen air hujan di desa Banjarsari.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Hasil Kegiatan Sosialisasi dan Pemasangan Alat Pemanenan Air Hujan**

Gambar 3 memperlihatkan kegiatan sosialisasi kepada masyarakat desa Banjarsari (kepala desa dan warga desa). Kegiatan sosialisai berlangsung dengan lancar dimana masyarakat didapati sangat antusias dengan kegiatan PKM yang sedang berlangsung.

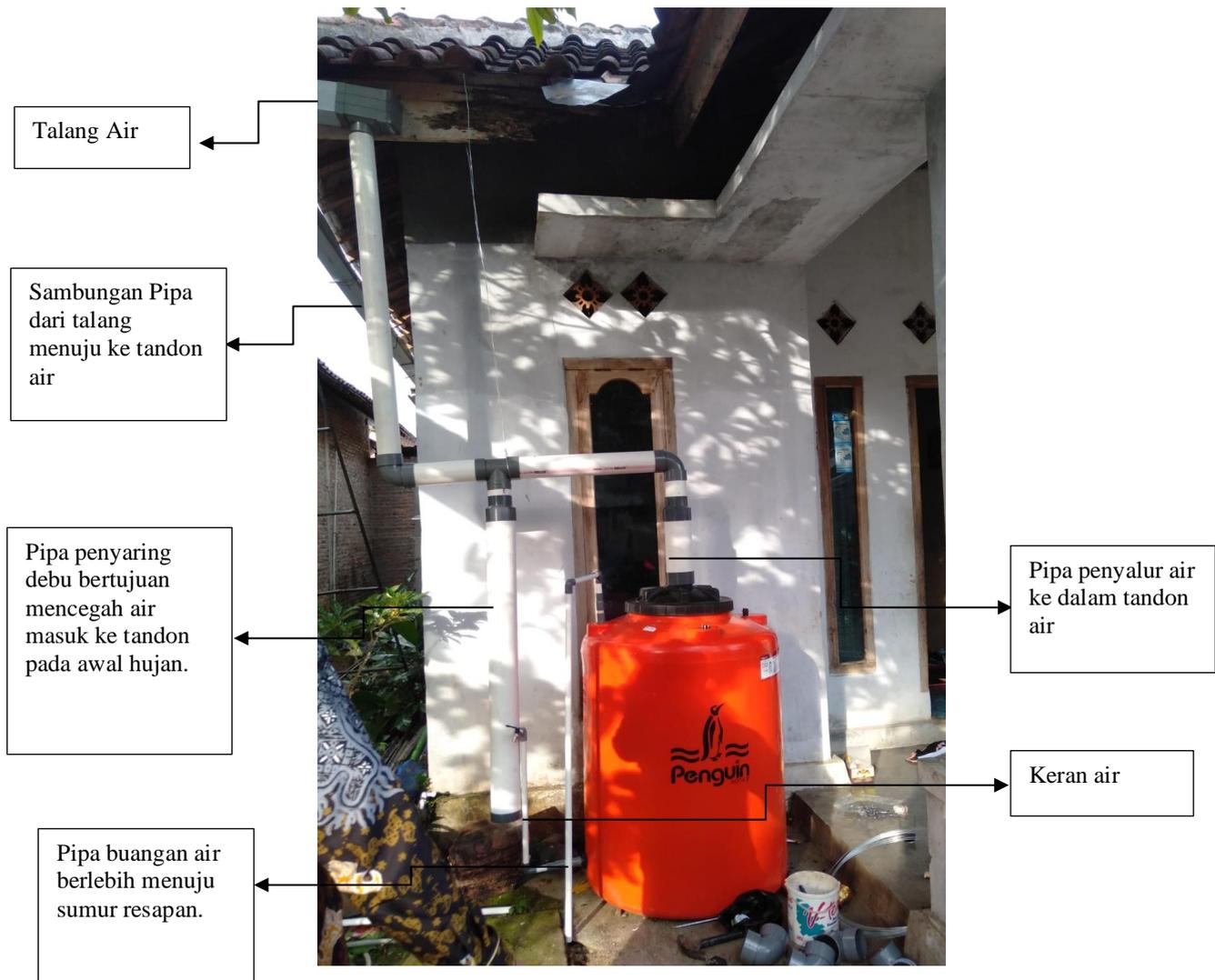


**Gambar 3.** Sosialisasi kepada Kepala Desa dan warga desa mengenai Teknologi yang akan diterapkan pada Desa Banjarsari.

Dalam pemasangan alat pemanenan air hujan, perakitan pipa saluran dari talang menuju tandon air dilakukan oleh mahasiswa Teknik Sipil Universitas Teknokrat Indonesia (Gambar 4). Pada lokasi peletakan alat panen hujan belum ada dudukan yang dapat meninggikan letak alat panen hujan. Hal ini dibutuhkan agar air yang tertampung dapat digunakan dengan mengalirkannya ke keran air. Pembuatan dudukan alat panen hujan ini dilakukan oleh masyarakat kelurahan Susunan Baru. Setelah pipa selesai dirakit dan dudukan telah siap maka tandon air diletakan di atas dudukan dan pipa mulai dihubungkan mulai dari ujung talang hingga masuk ke dalam tandon. Tahap akhir adalah mengarahkan ujung pipa saluran air hujan dengan ujung talang agar air hujan yang jatuh tepat masuk kedalam pipa dan akhirnya dapat ditampung kedalam tandon (Gambar 5). Selanjutnya, alat pemanenan hujan telah diserahkan terimakan kepada kepala desa Bnajarsari dan siap digunakan (Gambar 6).



**Gambar 4.** Proses pemotongan Pipa Sambungan



Gambar 5. Teknologi Tepat Guna berupa Sistem Panen Hujan yang telah pasang.



Gambar 6. Serah terima Sistem Panen Hujan kepada kepala Desa.

## Peningkatan Pemberdayaan Masyarakat Desa Banjarsari

Untuk mengetahui adanya peningkatan pada pemberdayaan mitra, maka dilakukan evaluasi dengan cara penyebaran kuesioner kepada warga setempat sebelum dan sesudah kegiatan dilakukan untuk mengukur pemahaman dan pengetahuan mengenai sistem panen hujan warga Desa Banjarsari. Adapun hasil evaluasi kegiatan pengabdian dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Peningkatan pemberdayaan masyarakat sebelum dan setelah sosialisasi dan pelatihan

No	Indikator	Sebelum Sosialisasi		Sesudah Sosialisasi dan Pelatihan	
1	Pengetahuan mengenai air baku	Tidak Mengetahui	67%	Tidak Mengetahui	0%
		Cukup Mengetahui	25%	Cukup Mengetahui	0%
		Mengetahui	8%	Mengetahui	33%
		Sangat Mengetahui	0%	Sangat Mengetahui	67%
2	Pengetahuan mengenai sistem panen hujan	Tidak Mengetahui	83%	Tidak Mengetahui	0%
		Cukup Mengetahui	17%	Cukup Mengetahui	0%
		Mengetahui	0%	Mengetahui	50%
		Sangat Mengetahui	0%	Sangat Mengetahui	50%
3	Pengetahuan mengenai cara kerja sistem panen hujan	Tidak Mengetahui	100%	Tidak Mengetahui	0%
		Cukup Mengetahui	0%	Cukup Mengetahui	0%
		Mengetahui	0%	Mengetahui	83%
		Sangat Mengetahui	0%	Sangat Mengetahui	17%
4	Ketertarikan dalam pemasangan sistem panen hujan	Tidak Tertarik	0%		
		Cukup tertarik	83%		
		Tertarik	17%		
		Sangat tertarik	0%		

Berdasarkan hasil yang disajikan pada Tabel 1, hal ini menunjukkan bahwa kegiatan PkM desa binaan pada desa Banjarsari telah meningkatkan pengetahuan masyarakat mengenai sistem panen hujan.

## Kebermanfaatan Alat Pemanenan Air Hujan di Desa Banjarsari

Selain peningkatan pengetahuan masyarakat mengenai sistem panen hujan, dilakukan juga pengukuran terhadap efektifitas dari sistem panen hujan yang sudah terpasang. Hasil analisis sistem panen hujan yang telah terpasang adalah sebagai berikut:

Intensitas Hujan	= 25 mm/jam
Durasi Hujan rata-rata	= 1 jam
Luas Atap	= 12 x 7 = 84 m
Luas atap yang memiliki talang (30%)	= 84 x 0,30 = 25,2 m <sup>2</sup>
Volume 1 kali hujan	= 0,025 x 1 x 25,2 = 0,63 m <sup>3</sup> = 630 Liter
Jika diasumsikan 1 minggu 3 x hujan	= 630 liter x 3 = 1890 Liter

Berdasarkan hasil perhitungan diatas, didapati bahwa untuk 3x hujan, air hujan dapat tertampung sebanyak 1890 liter. Air hujan yang telah tertampung oleh alat pemanenan dapat digunakan untuk kebutuhan sehari-hari kepala desa selama musim kemarau (dikarenakan alat pemanen air hujan dipasang di rumah kepala desa Banjarsari). Jika air yang tertampung tersebut dipergunakan untuk memcuci tangan dimana kebutuhan

mencuci tangan per orang = 1 liter / 0,001 m<sup>3</sup> dan jika dalam satu hari air yang digunakan untuk mencuci tangan mencapai 60 Liter, maka air yang tertampung mampu memenuhi kebutuhan mencuci tangan selama 32 hari.

## **KESIMPULAN**

Sejak adanya pandemic Covid-19, kebutuhan akan air bersih terutama untuk mencuci tangan semakin meningkat karena setiap aktifitas selalu dibarengi dengan mencuci tangan. Sejak beberapa tahun belakangan, beberapa daerah di Indonesia mengalami kekurangan sumber air bersih pada musim kemarau, seperti yang terjadi di desa Banjarsari, Kabupaten Tanggamus, Provinsi Lampung. Desa Banjarsari terletak pada dataran tinggi yang sangat sulit untuk mendapatkan air terutama dari sumur biasa. Penggunaan air pada desa ini hanya mengandalkan bantuan air bersih dan sumur bor. Pemenuhan ketersediaan air yang tidak merata menjadi salah satu permasalahan yang ada di desa Banjarsari. Berdasarkan permasalahan yang tengah dihadapi warga di desa Banjarsari, team Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM) dari Universitas Teknokrat Indonesia (UTI) telah melakukan sosialisasi dan pemasangan alat pemanenan air hujan untuk penyediaan air tambahan di desa Banjarsari. Setelah kegiatan sosialisasi berlangsung, didapati bahwa masyarakat desa Banjarsari lebih memahami tentang pemanfaatan air hujan dan memiliki pengetahuan tentang alat pemanenan hujan. Kegiatan PKM yang telah dilakukan oleh tim PKM UTI didapati mampu memberikan solusi dalam pengadaan air bersih di lingkungan masyarakat Banjarsari melalui pemanfaatan air hujan secara optimal dengan biaya yang terjangkau.

## **UCAPAN TERIMA KASIH**

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Universitas Teknokrat Indonesia yang telah mendukung terlaksananya kegiatan pengabdian kepada masyarakat (PKM) ini. Universitas Teknokrat Indonesia telah mendanai kegiatan ini dan menyediakan fasilitas yang diperlukan selama kegiatan PKM berlangsung. Penulis juga ingin mengucapkan terima kasih kepada masyarakat di desa Banjarsari atas partisipasinya dalam kegiatan PKM ini.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Malik, Y. S. (2016). *Kajian pemanenan air hujan sebagai alternatif pemenuhan air baku di kecamatan Bengkalis* (Doctoral dissertation, Riau University).
- Roviq, A., Purnaweni, H., & Suharyanto, S. (2013). Pemanenan Air Hujan Sebagai Pemenuhan Kebutuhan Air Bersih Pengungsi Bencana Banjir. In *Proceeding Biology Education Conference: Biology, Science, Enviromental, and Learning* (Vol. 10, No. 1).
- Armelita, A. R. (2019). *Kajian Kualitas Air Pada Pemanenan Air Hujan Sebagai Sumber Fertigasi Dan Interval Fertigasi Menggunakan Autopot Terhadap Kualitas Buah Tomat Cherry (Solanum L. var. Cerasiforme)*.
- Sutrisno, E., Siregar, Y. I., & Nofrizal, N. (2016). Pengembangan Sistem Pemanenan Air Hujan untuk Penyediaan Air Bersih di Selatpanjang Riau. *Dinamika Lingkungan Indonesia*, 3(1), 1-8.
- Hardika, S. A., Fasni, A., & Dewata, I. (2020). PENGELOLAAN SUMBER DAYA AIR DI MASA PANDEMI COVID-19 DALAM PERSPEKTIF KEARIFAN LOKAL. *Jurnal Kependudukan dan Pembangunan Lingkungan*, 1(3), 33-41.
- Mugagga F., dan Nabaasa BB. (2016). The centrality of water resources to the realization of Sustainable Development Goals (SDG). A review of potentials and constraints on the African continent. *Int Soil Water Conserv Res* [Internet]. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2095633916300090>.
- Lestari F., Susanto T., Kastamto K. (2021). Pemanenan Ar Hujan Sebagai Penyediaan Air Bersih Pada Era New Normal Di Kelurahan Susunan Baru. *SELAPARANG J Pengabd Masy Berkemajuan*. 4(2):427.
- Harsoyo B. (2010). Teknik Pemanenan Air Hujan (Rain Water Harvesting) Sebagai Alternatif Upaya Penyelamatan Sumberdaya Air Di Wilayah Dki Jakarta. *J Sains Teknol Modif Cuaca*. 11(2):29.