



Implementasi Sistem *Rain Harvesting* untuk Meningkatkan Akses Air Bersih di Daerah Terdampak Kekeringan

Mario Zaky Ramadhan^{1*}, Widdya Hananta Herlambang², Wisnu Jati Nugroho³, Muhammad Rafli Ramadhani⁴, Surya Wijaya⁵, Gaizka Rabbani Riady⁶

¹ Universitas Jember, Indonesia, email: mariozakyramadhan@gmail.com

² Universitas Jember, Indonesia, email: 231910901010@mail.unej.ac.id

³ Universitas Jember, Indonesia, email: 231910901012@mail.unej.ac.id

⁴ Universitas Jember, Indonesia, email: 231910901021@mail.unej.ac.id

⁵ Universitas Jember, Indonesia, email: 241910901010@mail.unej.ac.id

⁶ Universitas Jember, Indonesia, email: 241910901013@mail.unej.ac.id

*Koresponden penulis : mariozakyramadhan@gmail.com

Info Artikel

Diajukan: 06 Februari 2026

Diterima: 29 Mei 2026

Diterbitkan: 29 Mei 2026

Keywords:

drought, rain harvesting, water conservation, climate change adaptation, community participation.

Abstract

The clean water crisis due to drought in Sumberpinang Village, Pakusari District, Jember Regency has caused 141 families to experience difficulties in accessing clean water every dry season, forcing them to travel up to 1.5 kilometers to fetch water. This community service program aims to provide a sustainable solution through the implementation of a rain harvesting system that utilizes rainwater as a water reserve. The implementation method includes field surveys, mapping using Geographic Information Systems (GIS), participatory construction of 3 rain harvesting units with a capacity of 1,100 liters per unit, socialization through Focus Group Discussions (FGD), and evaluation of storage potential based on rainfall data from 2013-2023. The results show that the rain harvesting system has great potential to collect rainwater up to 6,168 liters per month from a 15 m² roof area during the rainy season, which can be utilized as a reserve during the dry season. This program is expected to reduce the physical burden on communities in searching for water and serve as a pilot model for independent replication in other areas facing similar problems.

Abstrak

Kata Kunci:

kekeringan, rain
harvesting, konservasi
air, adaptasi
perubahan iklim,
partisipasi
masyarakat.



Lisensi: *cc-by-sa*
Copyright © 2026
penulis

Krisis air bersih akibat kekeringan di Desa Sumberpinang, Kecamatan Pakusari, Kabupaten Jember telah menyebabkan 141 kepala keluarga mengalami kesulitan akses air bersih setiap musim kemarau, sehingga mereka harus menempuh jarak hingga 1,5 kilometer untuk mengambil air. Program pengabdian masyarakat ini bertujuan menyediakan solusi berkelanjutan melalui implementasi sistem rain harvesting yang memanfaatkan air hujan sebagai cadangan air. Metode pelaksanaan meliputi survei lapangan, pemetaan menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG), pembangunan partisipatif 3 unit rain harvesting dengan kapasitas 1.100 liter per unit, sosialisasi melalui Forum Group Discussion (FGD), dan evaluasi potensi tampungan berdasarkan data curah hujan 2013-2023. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa sistem rain harvesting memiliki potensi besar untuk menampung air hujan hingga 6.168 liter per bulan dari atap seluas 15 m² pada musim penghujan, yang dapat dimanfaatkan sebagai cadangan selama musim kemarau. Program ini diharapkan dapat mengurangi beban fisik masyarakat dalam mencari air dan menjadi model percontohan untuk replikasi mandiri di wilayah lain yang menghadapi permasalahan serupa.

Cara mensitasi artikel:

Ramadhan, M. Z., Herlambang, W. H., Nugroho, W. J., Ramadhani, M. R., Wijaya, S., & Riady, G. R. (2026). Implementasi Sistem Rain Harvesting untuk Meningkatkan Akses Air Bersih di Daerah Terdampak Kekeringan . *Beujroh : Jurnal Pemberdayaan Dan Pengabdian Pada Masyarakat*, 4(2), 297-315.
<https://doi.org/10.61579/beujroh.v4i2.876>

PENDAHULUAN

Krisis air bersih akibat kekeringan telah menjadi ancaman dan tantangan serius bagi keberlanjutan kehidupan masyarakat di berbagai wilayah Indonesia, termasuk di Kabupaten Jember, Jawa Timur. Meskipun potensi curah hujan di Kabupaten Jember cukup tinggi pada musim penghujan, namun keragaman geografis Jember membuat distribusi curah hujan antar kecamatan tidak merata setiap tahun, terlebih pada periode Juni hingga September, masyarakat di wilayah ini menghadapi kesulitan akses terhadap air bersih yang layak konsumsi. Berdasarkan data Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD)

Kabupaten Jember, pada tahun 2023 tercatat sebanyak 1.316 kepala keluarga (KK) yang tersebar di berbagai kecamatan mengalami kesulitan dalam memperoleh akses air bersih akibat musim kemarau berkepanjangan. Kondisi tersebut berlanjut hingga tahun 2024, dengan Desa Sumberpinang di Kecamatan Pakusari menjadi salah satu wilayah yang paling terdampak, di mana sebanyak 141 KK dilaporkan mengalami krisis air bersih. Masyarakat di desa ini terpaksa berjalan sejauh 1,5 kilometer hanya untuk mengambil air dari sumur atau sungai terdekat, sementara sebagian lainnya harus mengeluarkan biaya untuk membeli air galon guna memenuhi kebutuhan dasar sehari-hari (Andriyani et al., 2021).

Dampak yang ditimbulkan oleh kekeringan tidak hanya terbatas pada kelangkaan air, tetapi juga merambah ke berbagai aspek kehidupan sosial dan ekonomi masyarakat. Keterbatasan akses air bersih memaksa masyarakat mengalokasikan sebagian besar waktu, tenaga, dan biaya untuk memenuhi kebutuhan dasar mereka. Waktu yang seharusnya digunakan untuk kegiatan produktif seperti bercocok tanam, beternak, atau menjalankan usaha kecil justru habis untuk mencari air. Bantuan air bersih yang diberikan oleh pemerintah masih belum dapat mengatasi permasalahan secara menyeluruh. Situasi ini berdampak langsung pada penurunan produktivitas ekonomi lokal, terutama pada sektor pertanian, peternakan, dan industri rumah tangga yang sangat bergantung pada pasokan air yang stabil. Kualitas kesehatan masyarakat juga terancam akibat penggunaan air yang tidak memenuhi standar kelayakan konsumsi, baik dari segi fisik maupun kandungan mikrobiologisnya (Malini et al., 2021).

Menghadapi permasalahan ini, diperlukan solusi yang tidak hanya bersifat tanggap darurat, tetapi juga berkelanjutan dan dapat diadopsi secara mandiri oleh masyarakat. Salah satu alternatif yang dinilai tepat adalah implementasi sistem *rain harvesting* atau pemanenan air hujan. Teknologi ini memanfaatkan air hujan yang jatuh pada permukaan atap rumah untuk ditangkap, disalurkan, disimpan dalam tandon, dan digunakan sebagai cadangan air saat musim kemarau (Silvia et al., 2022). Berbagai penelitian menunjukkan bahwa *rain harvesting* mampu mengurangi ketergantungan terhadap sumber air tanah dan memberikan pasokan air tambahan yang signifikan. Di Desa

Prancak, Sumenep, misalnya, sistem ini berhasil memenuhi hingga 77% kebutuhan air domestik dengan memanfaatkan atap rumah warga dan desain penyimpanan sederhana. Teknologi ini tidak memerlukan infrastruktur kompleks, biaya operasional rendah, dan mudah dikelola oleh masyarakat awam, menjadikannya sangat relevan untuk diterapkan di wilayah pedesaan dengan keterbatasan sumber daya (Rohman & Rahmanto, 2024).

Pemanfaatan air hujan melalui sistem *rain harvesting* belum dilakukan secara optimal oleh masyarakat. Hal ini disebabkan oleh minimnya pengetahuan teknis, kurangnya sosialisasi tentang manfaat jangka panjang, serta belum adanya inisiatif konkret dari pihak terkait untuk mengimplementasikan teknologi ini secara luas. Padahal, jika dihitung secara matematis berdasarkan luas atap rata-rata dan intensitas curah hujan bulanan, volume air hujan yang dapat ditampung sangat besar dan mampu menjadi cadangan penting selama periode kekeringan. Upaya edukasi, pendampingan teknis, dan implementasi langsung sistem *rain harvesting* menjadi sangat penting untuk meningkatkan kapasitas masyarakat dalam beradaptasi terhadap ancaman kekeringan yang semakin sering terjadi akibat perubahan iklim (Yuliyanti et al., 2025).

Program pengabdian masyarakat ini dirancang untuk memberikan solusi nyata melalui implementasi 3 unit sistem *rain harvesting* di Desa Sumberpinang dengan kapasitas tandon 1.100 liter per unit yang dilengkapi sistem filtrasi berganda untuk menjamin kualitas air. Kegiatan ini tidak hanya berfokus pada aspek pembangunan infrastruktur fisik, tetapi juga pada evaluasi dampak sosial dan ekonomi yang dirasakan oleh masyarakat, seperti penurunan beban biaya pembelian air, penghematan waktu dan tenaga, serta peningkatan kesadaran kolektif dalam pengelolaan sumber daya air secara bijak. Selain itu, program ini juga bertujuan untuk menganalisis kecukupan kapasitas sistem *rain harvesting* dalam memenuhi kebutuhan air masyarakat berdasarkan data curah hujan bulanan dan pola konsumsi air harian, sehingga dapat menjadi model rujukan bagi pengembangan program serupa di wilayah lain yang menghadapi permasalahan kekeringan dengan karakteristik geografis dan klimatologis yang mirip (Nugroho & Hardiyanti, 2022).

METODE PELAKSANAAN

Kegiatan pengabdian masyarakat ini dilaksanakan di Desa Sumberpinang, Kecamatan Pakusari, Kabupaten Jember. Metode yang digunakan adalah metode partisipatif dengan pendekatan kuantitatif deskriptif berbasis teknologi sederhana yang melibatkan masyarakat secara aktif dalam setiap tahapan pelaksanaan. Sasaran kegiatan adalah warga Desa Sumberpinang yang mengalami kesulitan akses air bersih akibat kekeringan, dengan fokus pada area yang paling terdampak signifikan saat musim kemarau yaitu Dusun Bunder, Dusun Krajan, Dusun Jeding, dan Dusun Jatian

Tahapan kegiatan dimulai dengan survei lapangan untuk mengidentifikasi kondisi kekeringan dan kebutuhan masyarakat, dilanjutkan dengan pemetaan wilayah menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG) untuk menentukan lokasi strategis pembangunan *rain harvesting*. Dari hasil survei dan pemetaan, ditentukan tiga titik lokasi pemasangan sistem *rain harvesting* dengan kapasitas tandon 1.100 liter per unit. Pemilihan lokasi mempertimbangkan tingkat kekeringan, jumlah kepala keluarga yang dapat dilayani, kondisi atap rumah sebagai area penangkap air hujan, dan kesediaan warga untuk berpartisipasi dalam pemeliharaan sistem. Pembangunan infrastruktur dilakukan secara gotong royong dengan melibatkan warga setempat agar tercipta rasa kepemilikan terhadap sistem yang dibangun.

Kegiatan dilanjutkan dengan sosialisasi dan edukasi kepada masyarakat mengenai pentingnya konservasi air, termasuk cara kerja sistem *rain harvesting* serta teknik pemeliharaan rutin. Sosialisasi dilakukan melalui pendekatan langsung berupa pemaparan dan *Forum Group Discussion* (FGD) dengan melibatkan perangkat desa, tokoh masyarakat, perwakilan tiap Rukun Tetangga (RT) atau Rukun Warga (RW) serta para warga. Evaluasi keberhasilan program dilakukan dengan menganalisis data curah hujan bulanan, jumlah kepala keluarga terlayani, kapasitas tampungan air, dan dampak sosial-ekonomi yang dirasakan masyarakat. Analisis kecukupan kapasitas *rain harvesting* dihitung menggunakan persamaan:

$$V = A \times CH \times C \dots\dots\dots (1)$$

dimana V adalah volume air tertampung (L), A adalah luas atap penangkap air hujan (m^2), CH adalah curah hujan bulanan (mm), dan C adalah koefisien limpasan bernilai 0,8 untuk atap berbahan seng atau genteng. Hasil perhitungan dibandingkan dengan kebutuhan air harian masyarakat selama periode musim kemarau untuk mengetahui tingkat kecukupan sistem dalam memenuhi kebutuhan air bersih warga.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

Desa Sumberpinang, Kecamatan Pakusari, Kabupaten Jember, setiap tahun mengalami kekeringan terutama pada musim kemarau Juni–September, yang menyebabkan 141 kepala keluarga kesulitan mengakses air bersih dan harus menempuh jarak hingga 1,5 km atau bergantung pada bantuan sementara. Kondisi ini berdampak pada beban fisik, waktu, serta menurunnya produktivitas masyarakat. Sebagai solusi, diterapkan sistem *rain harvesting* untuk menyediakan cadangan air bersih berkelanjutan melalui pemanfaatan air hujan dari atap rumah, dengan pendekatan partisipatif yang melibatkan warga sejak perencanaan hingga pemeliharaan guna memastikan keberlanjutan program.

Implementasi Sistem *Rain harvesting* di Desa Sumberpinang

Berdasarkan hasil survei lapangan dan pemetaan menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG), ditentukan tiga titik lokasi strategis untuk pembangunan *rain harvesting* yang mewakili area dengan tingkat kekeringan paling kritis di Desa Sumberpinang. Ketiga lokasi tersebut dipilih dengan mempertimbangkan beberapa kriteria utama. Kriteria tersebut meliputi tingkat keparahan kekeringan berdasarkan peta zona merah rawan kekeringan, kondisi rumah warga yang tidak memiliki akses sumur atau sumber air alternatif, luas atap yang memadai untuk dijadikan area penangkap air hujan, serta kesediaan dan komitmen warga untuk terlibat dalam pemeliharaan sistem secara mandiri. Setiap unit *rain harvesting* dirancang dengan kapasitas tandon 1.100 liter yang dilengkapi dengan sistem filtrasi berganda menggunakan bahan alami berupa pasir, arang aktif, dan kain saring untuk menjamin kualitas air yang dihasilkan layak digunakan untuk kebutuhan sehari-hari seperti

mandi, mencuci, memasak, bahkan dapat dikonsumsi setelah melalui proses perebusan.

Rain harvesting pertama dibangun di Dusun Krajan pada rumah warga yang berada di zona merah rawan kekeringan dan tidak memiliki sumur sama sekali, sehingga ketergantungan terhadap sumber air dari luar sangat tinggi. Pada lokasi ini dipasang talang air sepanjang 8 meter yang berfungsi menangkap dan menyalurkan air hujan dari atap rumah menuju tandon penyimpanan. Luas atap yang dimanfaatkan berkisar antara 10 - 20 m², yang cukup efektif untuk menangkap volume air hujan pada musim penghujan. Pemilihan lokasi ini sangat tepat mengingat rumah tersebut menjadi salah satu yang paling terdampak kekeringan dan tidak memiliki alternatif sumber air lain selain mengandalkan bantuan atau membeli air dari luar desa. Dengan adanya *rain harvesting* ini, warga dapat memiliki cadangan air yang lebih stabil dan mengurangi ketergantungan terhadap sumber air eksternal yang tidak selalu tersedia.

Rain harvesting kedua dan ketiga dibangun di Dusun Bunder, pada area yang termasuk dalam zona merah rawan kekeringan berdasarkan hasil pemetaan SIG. Kedua lokasi ini dipilih karena berdekatan dengan tandon bantuan air bersih dari Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Kabupaten Jember, sehingga keberadaan *rain harvesting* dapat berfungsi sebagai cadangan tambahan yang melengkapi pasokan air dari tandon BPBD tersebut. Pada *Rain harvesting* ketiga, selain pembangunan tandon dan talang air, dilakukan pula pemasangan filter air dan keran distribusi untuk memudahkan warga dalam mengakses air secara langsung. Pemasangan komponen tambahan ini juga berfungsi sebagai *pilot project* untuk mengevaluasi kinerja sistem *rain harvesting* secara lebih rinci, termasuk kualitas air yang dihasilkan setelah melalui proses filtrasi, kemudahan penggunaan oleh masyarakat, serta durabilitas sistem dalam jangka panjang. Luas atap yang dimanfaatkan pada kedua lokasi ini juga berkisar antara 10 - 20 m², yang memungkinkan penangkapan air hujan dalam volume yang cukup signifikan pada musim penghujan.



Gambar 1. *Rain Harvesting* 1 (Dusun Krajan); *Rain Harvesting* 2 (Dusun Bunder); *Rain Harvesting* 3 (Dusun Bunder)

Ketiga unit *rain harvesting* yang telah dibangun secara keseluruhan memiliki kapasitas total tampungan sebesar 3.300 liter, yang dapat dimanfaatkan sebagai cadangan air bersih pada periode musim kemarau ketika sumber air konvensional seperti sumur warga mulai mengering atau debit mata air menurun drastis. Meskipun kapasitas ini tidak dapat memenuhi seluruh kebutuhan air 141 KK yang terdampak kekeringan secara menyeluruh, namun keberadaan *rain harvesting* memberikan kontribusi yang cukup berarti bagi warga yang berada di sekitar lokasi pemasangan, terutama dalam hal penyediaan air untuk kebutuhan darurat seperti memasak, minum, dan mandi. Sistem ini juga berfungsi sebagai model percontohan yang dapat direplikasi secara mandiri oleh warga lain yang memiliki kondisi rumah dan ketersediaan atap yang memadai, sehingga dalam jangka panjang cakupan layanan *rain harvesting* dapat diperluas tanpa harus sepenuhnya bergantung pada bantuan eksternal.

Analisis Curah Hujan dan Potensi Tampungan air

Keberhasilan sistem *rain harvesting* dalam menyediakan cadangan air bersih sangat bergantung pada ketersediaan dan pola distribusi curah hujan di wilayah setempat, sehingga analisis data curah hujan historis menjadi sangat penting untuk memahami potensi volume air yang dapat ditampung serta variabilitas iklim yang terjadi dari tahun ke tahun. Data curah hujan dalam jangka waktu yang cukup panjang dapat memberikan gambaran mengenai kecenderungan musim kemarau dan musim penghujan, periode-periode kritis dengan curah hujan sangat rendah,

serta estimasi volume air hujan maksimal yang dapat dikumpulkan pada musim basah untuk dimanfaatkan sebagai cadangan selama musim kering. Dilakukan analisis terhadap data curah hujan bulanan dari Stasiun Pengamatan Pakusari, Kabupaten Jember, yang mencakup periode 2013 hingga 2023 sebagaimana disajikan pada Tabel 1.

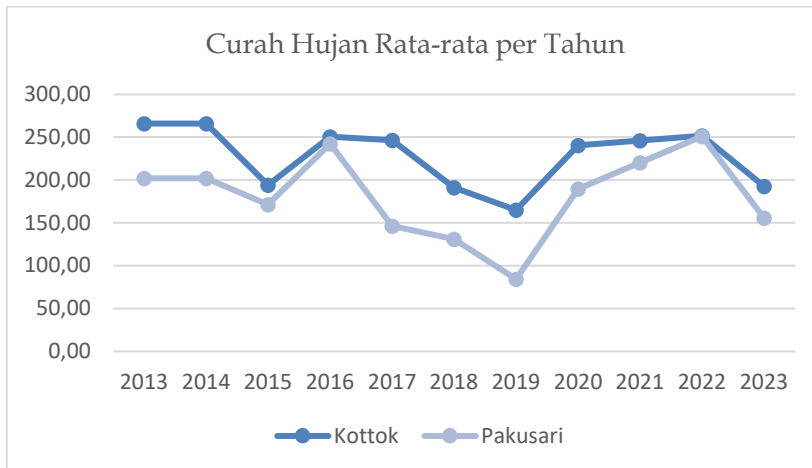
Tabel 1. Curah Hujan per Tahun Kecamatan Pakusari

Tahun	Stasiun	Bulan												Rata-rata
		Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	Mei	Jun.	Jul.	Agu.	Sep.	Okt.	Nov.	Des.	
2013	Kottok	727	221	454	364	293	192	110	13	14	45	204	554	265,92
	Pakusari	676	190	192	205	28	135	81	6	0	36	363	514	202,17
2014	Kottok	727	221	454	364	293	192	110	13	14	45	204	554	265,92
	Pakusari	676	190	192	205	28	135	81	6	0	36	363	514	202,17
2015	Kottok	419	475	564	252	127	76	7	0	0	5	102	302	194,08
	Pakusari	214	401	448	459	93	2	0	0	0	0	135	305	171,42
2016	Kottok	492	577	235	191	240	87	65	43	181	132	401	364	250,67
	Pakusari	299	515	400	145	284	177	102	52	69	213	421	229	242,17
2017	Kottok	462	152	428	420	110	109	13	18	32	362	478	373	246,42
	Pakusari	262	264	184	186	72	0	7	0	2	71	445	265	146,50
2018	Kottok	813	399	256	161	69	46	0	0	87	0	204	261	191,33
	Pakusari	453	320	139	153	68	79	14	0	0	0	182	166	131,17
2019	Kottok	605	399	256	374	9	3	23	0	4	0	154	154	165,08
	Pakusari	189	320	139	155	38	0	15	0	0	36	60	60	84,33
2020	Kottok	410	563	463	307	137	7	0	56	33	192	519	197	240,33
	Pakusari	189	240	397	313	103	57	0	45	18	203	407	305	189,75
2021	Kottok	541	450	442	218	116	82	0,3	51,5	71	274	424	282,5	246,03
	Pakusari	374,5	265	378	276	125	120,8	3,9	33,4	40	293,8	412	322,9	220,44
2022	Kottok	672	337	421	128	94,5	156,5	0,5	47	109	355,7	329	368	251,52
	Pakusari	560	291	360	237	147	184,5	7,7	21,7	61,8	384,5	417,5	340,7	251,12
2023	Kottok	447	638	379	229	81	10	53	0	9	104	192	168	192,5
	Pakusari	209,5	514	331	113	140	23,7	92	0,5	0,2	38	213	195	155,83

Berdasarkan data curah hujan pada Tabel 1 dari Stasiun Pengamatan Pakusari, Kabupaten Jember, dalam kurun waktu 2013 hingga 2023, rata-rata curah hujan tahunan berkisar antara 84,33 mm hingga 251,13 mm dengan pola yang cenderung fluktuatif antar tahun. Tahun 2019 mencatat curah hujan terendah dengan rata-rata 84,33 mm

per tahun yang mengindikasikan terjadinya kekeringan meteorologis cukup parah, sementara tahun 2022 mencatat curah hujan tertinggi dengan rata-rata 251,13 mm per tahun. Fluktuasi curah hujan ini menunjukkan bahwa Desa Sumberpinang memiliki variabilitas iklim yang cukup tinggi, sehingga keberadaan sistem *rain harvesting* sebagai cadangan air menjadi sangat strategis untuk mengantisipasi periode kemarau panjang yang tidak dapat diprediksi secara pasti setiap tahunnya.

Analisis kelayakan penerapan sistem rain harvesting kemudian difokuskan pada data lima tahun terakhir (2019-2023) yang menggambarkan kondisi iklim terkini dan menjadi dasar proyeksi ketersediaan air hujan yang dapat ditampung. Meskipun tahun 2019 mencatat curah hujan sangat rendah, tiga tahun berikutnya yaitu 2020, 2021, dan 2022 menunjukkan tren peningkatan dengan rata-rata masing-masing 189,75 mm, 220,44 mm, dan 251,13 mm, yang mengindikasikan bahwa potensi air hujan yang dapat dimanfaatkan cukup signifikan. Tahun 2023 mengalami penurunan menjadi 155,83 mm, namun angka ini masih berada di atas rata-rata tahun 2019 dan menunjukkan bahwa dalam kondisi normal, curah hujan di wilayah ini cukup memadai untuk mendukung sistem *rain harvesting*. Analisis lebih detail terhadap distribusi bulanan tahun 2022 sebagai tahun dengan curah hujan tertinggi menunjukkan bahwa bulan November mencatat 417,5 mm dan bulan Desember 340,7 mm, yang berarti dalam dua bulan saja potensi air hujan yang dapat ditampung jika asumsi luas atap seluas 15 m² mencapai 9.098 liter, jauh melebihi kapasitas tandon 1.100 liter yang tersedia saat ini. Data ini membuktikan bahwa sistem rain harvesting sangat layak diterapkan di Desa Sumberpinang, dengan catatan bahwa sistem harus dioptimalkan pada musim penghujan untuk menyimpan cadangan air yang cukup menghadapi musim kemarau panjang. Pola fluktuasi curah hujan selama periode 2013 hingga 2023 dapat dilihat lebih jelas pada grafik berikut.



Gambar 2. Grafik Curah Hujan Rata-rata per Tahun Kecamatan Pakusari Berdasarkan Stasiun Pengamatan

Pola distribusi curah hujan bulanan menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antara musim penghujan dan musim kemarau. Berdasarkan data historis Stasiun Pakusari, bulan-bulan basah dengan curah hujan tinggi umumnya terjadi pada periode November hingga Maret, dengan puncak curah hujan tertinggi biasanya jatuh pada bulan Februari dan November yang dapat mencapai 400 hingga 500 mm per bulan. Sebaliknya, bulan-bulan kering dengan curah hujan sangat rendah atau bahkan nol terjadi pada periode Juni hingga September, yang merupakan periode kritis di mana masyarakat mengalami kesulitan akses air bersih. Sebagai contoh, pada tahun 2023, bulan Agustus mencatat curah hujan hanya 0,5 mm dan bulan September 0,2 mm, yang menunjukkan bahwa pada periode tersebut hampir tidak ada air hujan yang dapat ditampung. Strategi pemanfaatan *rain harvesting* harus difokuskan pada optimalisasi penangkapan air pada musim penghujan untuk disimpan sebagai cadangan selama musim kemarau.

Berdasarkan perhitungan potensi volume air hujan menggunakan persamaan yang telah dijelaskan sebelumnya, luas atap rata-rata yang digunakan pada ketiga unit *rain harvesting* berkisar antara 10 - 20 m². Sebagai contoh, pada bulan dengan curah hujan tinggi seperti bulan Februari 2023 yang mencatat 514 mm di Stasiun Pakusari, volume air yang dapat ditampung dari atap seluas 15 m² adalah 6.168 liter. Angka ini menunjukkan bahwa dalam satu bulan basah, air hujan yang jatuh

pada atap berukuran sedang sudah dapat mengisi tandon berkapasitas 1.100 liter sebanyak lima hingga enam kali, yang berarti sistem *rain harvesting* memiliki potensi besar untuk menyimpan cadangan air apabila dilengkapi dengan tandon tambahan atau sistem distribusi yang lebih efisien. Pada bulan-bulan kering seperti Juli hingga September, potensi tampungan air hujan menjadi sangat rendah atau bahkan tidak ada sama sekali. Data tahun 2023 menunjukkan bahwa pada bulan Juli curah hujan hanya 92 mm, Agustus 0,5 mm, dan September 0,2 mm, yang berarti pada periode tersebut sistem *rain harvesting* tidak dapat berfungsi sebagai sumber air aktif. Dengan kapasitas tandon 1.100 liter per unit, dan asumsi kebutuhan air darurat untuk satu kepala keluarga sebesar 20 liter per hari untuk keperluan minimal seperti minum, memasak, dan kebersihan dasar, maka satu tandon dapat memenuhi kebutuhan satu keluarga selama 55 hari, atau sekitar dua bulan. Jika digunakan untuk kebutuhan air yang lebih normal dengan konsumsi 60 liter per hari per keluarga, maka durasi ketahanan air akan berkurang menjadi sekitar 18 hari.

Dengan total kapasitas tiga unit sebesar 3.300 liter, sistem *rain harvesting* yang ada saat ini dapat melayani sekitar tiga hingga enam kepala keluarga selama periode kemarau, tergantung pola konsumsi air yang diterapkan. Angka ini menunjukkan bahwa *rain harvesting* berfungsi sebagai cadangan darurat yang sangat membantu, namun belum dapat menjadi solusi tunggal untuk mengatasi krisis air bagi 141 kepala keluarga yang terdampak kekeringan. Berdasarkan hasil implementasi dan analisis kapasitas, sistem *rain harvesting* di Desa Sumberpinang berfungsi sebagai sumber air tambahan yang melengkapi infrastruktur air eksisting seperti sumur warga dan tandon bantuan BPBD, bukan sebagai pengganti sumber air utama. Posisi *rain harvesting* sebagai sistem pendukung ini sangat strategis karena tidak memerlukan energi tambahan, mudah dikelola secara mandiri, dan dapat direplikasi dengan biaya terjangkau oleh masyarakat lainnya. Analisis lebih lanjut terhadap data curah hujan rata-rata tahunan menunjukkan bahwa meskipun terdapat variabilitas yang tinggi antar tahun, curah hujan di Kecamatan Pakusari masih cukup potensial untuk dimanfaatkan secara optimal.

Pembangunan *rain harvesting* secara mandiri oleh setiap rumah tangga di wilayah rawan kekeringan dengan memanfaatkan atap rumah

masing-masing dapat meningkatkan ketersediaan air bersih pada musim kemarau secara signifikan tanpa bergantung sepenuhnya pada bantuan pemerintah atau pembelian air dari luar desa. Rekomendasi untuk peningkatan efektivitas sistem yaitu perlu dilakukan pengembangan berupa perluasan jumlah unit *rain harvesting* ke rumah-rumah warga lain di zona merah rawan kekeringan agar cakupan layanan lebih merata dan peningkatan kapasitas tandon dari 1.100 liter menjadi 2.000 hingga 3.000 liter per unit untuk memperpanjang durasi ketahanan air selama musim kemarau. Optimalisasi sistem *rain harvesting* juga dapat dilakukan dengan memperbaiki sistem filtrasi untuk meningkatkan kualitas air, serta melakukan perawatan rutin pada talang dan pipa agar tidak tersumbat oleh daun atau kotoran yang dapat mengurangi efisiensi penangkapan air hujan. Rekomendasi ini perlu didukung oleh kebijakan pemerintah desa dan kabupaten melalui penyediaan anggaran untuk bantuan material, pendampingan teknis berkelanjutan, serta pengembangan regulasi yang mendorong setiap rumah tangga di wilayah rawan kekeringan membangun *rain harvesting* secara mandiri sebagai bagian dari strategi adaptasi perubahan iklim. Melalui pendekatan yang berkelanjutan dan partisipatif, *rain harvesting* dapat menjadi salah satu pilar utama dalam strategi adaptasi masyarakat terhadap perubahan iklim dan ancaman kekeringan yang semakin meningkat di masa mendatang.

B. Pembahasan

Hasil Implementasi sistem *rain harvesting* di Desa Sumberpinang menunjukkan bahwa pemanfaatan air hujan dapat menjadi solusi alternatif yang efektif dalam meningkatkan akses air bersih pada wilayah terdampak kekeringan. Keberhasilan pembangunan tiga unit *rain harvesting* dengan kapasitas total 3.300 liter membuktikan bahwa teknologi sederhana berbasis pemanfaatan sumber daya lokal dapat diterapkan secara partisipatif di masyarakat pedesaan. Sistem ini tidak hanya berfungsi sebagai penyedia cadangan air pada musim kemarau, tetapi juga menjadi bentuk adaptasi masyarakat terhadap dampak perubahan iklim yang semakin meningkatkan frekuensi kekeringan di berbagai wilayah Indonesia.

Hasil kegiatan menunjukkan bahwa curah hujan di Kecamatan Pakusari masih memiliki potensi yang cukup besar untuk dimanfaatkan melalui sistem pemanenan air hujan. Berdasarkan analisis data tahun 2019–2023, meskipun terjadi fluktuasi curah hujan yang cukup signifikan, volume air hujan yang dapat ditangkap dari atap rumah masih tergolong tinggi pada musim penghujan. Kondisi ini sejalan dengan penelitian Nugroho dan Hardiyanti (2022) yang menyatakan bahwa air hujan memiliki potensi besar sebagai sumber air alternatif apabila didukung oleh luas area tangkapan yang memadai dan sistem penyimpanan yang optimal. Pada penelitian tersebut dijelaskan bahwa pemanfaatan air hujan tidak hanya mampu memenuhi kebutuhan domestik, tetapi juga membantu mengurangi tekanan terhadap sumber air tanah.

Potensi tampungan air sebesar 6.168 liter per bulan dari atap seluas 15 m² pada musim penghujan menunjukkan bahwa sistem rain harvesting sangat layak diterapkan di Desa Sumberpinang. Hasil ini juga mendukung penelitian Rohman dan Rahmanto (2024) yang menemukan bahwa teknologi rainwater harvesting mampu memenuhi sebagian besar kebutuhan air domestik masyarakat di wilayah rawan kekeringan. Kesamaan hasil tersebut memperlihatkan bahwa sistem pemanenan air hujan memiliki efektivitas tinggi terutama pada wilayah dengan pola curah hujan musiman seperti Kabupaten Jember. Selain itu, teknologi ini relatif mudah diterapkan karena tidak membutuhkan infrastruktur yang kompleks maupun biaya operasional yang tinggi.

Penerapan sistem *rain harvesting* juga memberikan dampak sosial yang cukup signifikan bagi masyarakat. Sebelum program dilaksanakan, masyarakat harus berjalan hingga 1,5 kilometer untuk memperoleh air bersih, sehingga menghabiskan waktu dan tenaga yang cukup besar. Dengan adanya cadangan air dari rain harvesting, beban fisik masyarakat diperkirakan dapat berkurang, terutama pada kebutuhan dasar seperti memasak, mandi, dan mencuci. Kondisi ini mendukung pendapat Andriyani et al. (2021) yang menyatakan bahwa keterbatasan akses air bersih dapat menurunkan produktivitas masyarakat karena sebagian besar waktu digunakan untuk memperoleh air. Oleh karena itu, keberadaan sistem *rain harvesting* tidak hanya berkaitan dengan aspek

teknis penyediaan air, tetapi juga berkaitan dengan peningkatan kualitas hidup masyarakat secara sosial dan ekonomi.

Aspek partisipasi masyarakat menjadi faktor penting dalam keberhasilan program ini. Pembangunan sistem dilakukan secara gotong royong mulai dari survei lokasi, pemasangan talang, pembangunan tandon, hingga pemeliharaan awal sistem. Pendekatan partisipatif tersebut mampu meningkatkan rasa memiliki masyarakat terhadap infrastruktur yang dibangun sehingga peluang keberlanjutan program menjadi lebih besar. Temuan ini sejalan dengan penelitian Yuliyanti et al. (2025) yang menjelaskan bahwa edukasi dan pelibatan masyarakat dalam program rain harvesting dapat meningkatkan kesadaran kolektif mengenai konservasi air serta mendorong masyarakat untuk mereplikasi sistem secara mandiri. Keterlibatan masyarakat juga menjadi strategi penting agar teknologi sederhana seperti rain harvesting tidak hanya berhenti sebagai proyek bantuan sementara, tetapi berkembang menjadi budaya pengelolaan air berbasis komunitas.

Selain memberikan manfaat sosial, sistem rain harvesting juga memiliki nilai strategis dalam upaya adaptasi perubahan iklim. Fluktuasi curah hujan yang terjadi selama periode 2013–2023 menunjukkan adanya ketidakpastian iklim yang berdampak pada ketersediaan air bersih masyarakat. Tahun 2019 menjadi contoh kondisi kekeringan meteorologis yang cukup parah dengan rata-rata curah hujan yang sangat rendah. Situasi ini memperkuat temuan Malini et al. (2021) bahwa wilayah Kabupaten Jember memiliki tingkat kerentanan kekeringan yang cukup tinggi akibat variabilitas iklim tahunan. Oleh karena itu, sistem rain harvesting dapat dipandang sebagai salah satu bentuk mitigasi dan adaptasi berbasis masyarakat yang mampu meningkatkan ketahanan air rumah tangga pada periode krisis.

Meskipun demikian, hasil implementasi menunjukkan bahwa kapasitas sistem yang tersedia saat ini masih belum mampu memenuhi kebutuhan seluruh masyarakat terdampak kekeringan. Dengan kapasitas 1.100 liter per unit, rain harvesting lebih berfungsi sebagai sumber air cadangan darurat dibandingkan sebagai sumber utama. Hal ini menunjukkan perlunya pengembangan kapasitas tampungan yang lebih besar agar ketahanan air selama musim kemarau dapat meningkat. Selain itu, perlu dilakukan perluasan jumlah unit rain harvesting ke

rumah-rumah warga lain di wilayah zona merah rawan kekeringan sehingga distribusi manfaat menjadi lebih merata. Pengembangan tersebut dapat dilakukan melalui dukungan pemerintah desa maupun kabupaten dalam bentuk bantuan material, pelatihan teknis, dan kebijakan konservasi air berbasis rumah tangga.

Kualitas air hasil tampungan juga menjadi aspek penting yang harus diperhatikan dalam implementasi *rain harvesting*. Penggunaan sistem filtrasi bertingkat berupa pasir, arang aktif, dan kain saring pada program ini menunjukkan upaya untuk menjaga kualitas air agar layak digunakan untuk kebutuhan domestik. Hasil ini mendukung penelitian Silvia et al. (2022) yang menyatakan bahwa penggunaan filter sederhana pada sistem *rainwater harvesting* dapat meningkatkan kualitas fisik air dan membuatnya lebih aman untuk digunakan masyarakat. Namun demikian, pemeliharaan rutin terhadap talang, pipa, dan media filter tetap diperlukan agar kualitas air tetap terjaga dan sistem dapat berfungsi secara optimal dalam jangka panjang.

Secara keseluruhan, implementasi *rain harvesting* di Desa Sumberpinang membuktikan bahwa teknologi pemanenan air hujan merupakan solusi adaptif yang efektif, murah, dan mudah direplikasi dalam menghadapi krisis air bersih akibat kekeringan. Program ini tidak hanya meningkatkan ketersediaan cadangan air bersih, tetapi juga memperkuat kesadaran masyarakat mengenai pentingnya konservasi air dan pengelolaan sumber daya secara berkelanjutan. Dengan dukungan pemerintah, pendampingan berkelanjutan, serta peningkatan kapasitas sistem, *rain harvesting* berpotensi menjadi salah satu strategi utama dalam memperkuat ketahanan air masyarakat pedesaan di wilayah rawan kekeringan akibat perubahan iklim.

KESIMPULAN

Program implementasi sistem *rain harvesting* di Desa Sumberpinang, Kecamatan Pakusari, Kabupaten Jember telah berhasil membangun 3 unit sistem pemanenan air hujan dengan kapasitas total 3.300 liter yang tersebar di Dusun Krajan dan Dusun Bunder. Ketiga unit tersebut dibangun pada lokasi strategis di zona merah rawan kekeringan dengan memanfaatkan atap rumah warga seluas 10-20 m² sebagai area penangkap air hujan, dilengkapi sistem filtrasi berganda untuk menjamin

kualitas air. Berdasarkan analisis data curah hujan tahun 2013-2023 dari Stasiun Pakusari, sistem *rain harvesting* memiliki potensi besar untuk menampung air hujan pada musim penghujan, dengan volume yang dapat mencapai 6.168 liter per bulan dari atap berukuran 15 m² saat curah hujan tinggi, yang kemudian dapat dimanfaatkan sebagai cadangan air selama periode kemarau ketika akses air bersih menjadi sangat terbatas.

Kegiatan sosialisasi dan edukasi melalui pemaparan dan *Forum Group Discussion* (FGD) yang melibatkan perangkat desa, tokoh masyarakat, dan warga telah berhasil meningkatkan kesadaran masyarakat mengenai pentingnya konservasi air dan cara kerja *rain harvesting*. Meskipun program baru selesai dilaksanakan sehingga dampak jangka panjang belum dapat diukur secara menyeluruh, namun diharapkan keberadaan *rain harvesting* dapat mengurangi beban fisik dan waktu masyarakat dalam mencari air saat musim kemarau, serta dapat menjadi model percontohan bagi warga lain untuk mereplikasi sistem serupa secara mandiri. Tantangan utama yang perlu diantisipasi adalah pemeliharaan rutin sistem dan keterbatasan kapasitas tampungan yang belum dapat melayani seluruh 141 kepala keluarga terdampak kekeringan. Diperlukan pendampingan berkelanjutan dalam pemeliharaan sistem, pembentukan kelompok pengelola di tingkat dusun, serta pengembangan program replikasi mandiri melalui modul panduan sederhana agar cakupan layanan dapat diperluas dan *rain harvesting* dapat berfungsi optimal sebagai solusi adaptif terhadap ancaman kekeringan akibat perubahan iklim.

UCAPAN TERIMA KASIH

Dengan memanjatkan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, kami dengan bangga menerbitkan jurnal pengabdian berjudul “Implementasi Sistem *Rain Harvesting* untuk Meningkatkan Akses Air Bersih di Daerah Terdampak Kekeringan” sebagai luaran kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang bertujuan meningkatkan akses air bersih pada saat musim kemarau serta menumbuhkan kesadaran dan partisipasi masyarakat dalam mitigasi kekeringan. Terwujudnya jurnal ini tidak lepas dari dukungan berbagai pihak, khususnya PT Telkom Indonesia melalui program Bumi Berseru Fest 2025 yang telah memberikan pendanaan penuh sehingga kegiatan ini dapat terselenggara dengan baik;

Ketua Program Studi Teknik Pertambangan Universitas Jember atas arahan dan motivasi; Bapak Emanuel Grace Manek, ST., M.Eng. selaku dosen pembimbing atas bimbingan akademik dan teknis; Kepala Desa Sumberpinang beserta seluruh jajarannya atas izin lokasi dan dukungan selama kegiatan berlangsung; serta seluruh Tim Tirtanala UNEJ atas dedikasi, komitmen, serta kerja sama yang solid dalam menyukseskan program ini. Semoga jurnal ini dapat memberikan manfaat dan menjadi kontribusi nyata bagi masyarakat luas.

DAFTAR RUJUKAN

- Andriyani, I., Wahyuningsih, S., Hoesain, M., & Alfarisy, F. K. (2021). Pemberdayaan masyarakat hulu melalui konservasi sumber daya alam sebagaiantisipasi bencana kekeringan dan banjir sepanjang tahun di Kabupaten Jember. *Jurnal Abdidas*, 2(3), 459-724. <https://doi.org/10.31004/abdidas.v2i3.314>
- Malini, C., Halik, G., & Wiyono, R. U. A. (2021). Analisis kekeringan meteorologi menggunakan metode Standardized Precipitation Index (SPI) di DAS Bedadung Kabupaten Jember. *Teras Jurnal*, 11(2), 307-316. P-ISSN 2088-0561, E-ISSN 2502- 1680.
- Nugroho, A. P., & Hardiyanti, R. (2022). Potensi Pemanfaatan Air Hujan untuk Memenuhi Kebutuhan Air dan Mengurangi Genangan di Kecamatan Depok, Sleman, DI Yogyakarta. *Jurnal Daur Lingkungan*, 5(1), 19-22. E-ISSN 2615-1626 <https://doi.org/10.33087/daurling.v5i1.91>
- Rohman, K. R., & Rahmanto, A. D. (2024). KONSTRUKSI PEMANEN AIR HUJAN (RAIN WATER HARVESTING) UNTUK MEMENUHI KEBUTUHAN AIR DOMESTIK DI DESA PRANCAK KECAMATAN PASONGSONGAN KABUPATEN SUMENEP. *Jurnal Ilmiah MITSU (Media Informasi Teknik Sipil Universitas Wiraraja)*, 12(1), 59-70. <https://doi.org/10.24929/ft.v12i1.2879>
- Silvia, C. S., Opirina, L., Ikhsan, M., Refiyanni, M., & Satria, A. (2022). Aplikasi Rainwater Harvesting Melalui Atap Bangunan Sebagai Alternatif Penyediaan Air Bersih Desa Pasie Mesjid, Kabupatean Aceh Barat. *Jurnal Abdimas Berdaya: Jurnal Pembelajaran*,

Pemberdayaan Dan Pengabdian Masyarakat, 5(01), 15-27. P-ISSN: 2685
- 1563 e-ISSN: 2720 – 9768

Yuliyanti, E., Lestari, F. D., Ramayanti, D., & Ajrullah, A. (2025).
Pelatihan Rain Water Harvesting: Teknik Pemanfaatan Air Hujan
Sebagai Sumber Air Bersih. *Jurnal Inovasi Penelitian dan Pengabdian
Masyarakat*, 5(2), 379-387.
<https://doi.org/10.53621/jippmas.v5i2.501>