

# Uji Tingkat Penerimaan Masyarakat terhadap Teknologi GAMA Rain Filter dengan Metode "UTAUT" dan Perbandingan Kualitas Air Hujan dengan Air Sumur Penduduk

## *Testing the Level of Public Acceptance of GAMA Rain Filter Technology with the "UTAUT" Method and Comparison of Rainwater Quality with Resident's Well Water*

Agus Maryono<sup>1✉</sup>, Andri Prasetyo Nugroho<sup>2</sup>, Agus Prasetya<sup>3</sup>,  
Pratama Tirza Surya Sembada<sup>4</sup>

<sup>1,4</sup>Departemen Teknik Sipil, Sekolah Vokasi, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta

<sup>2</sup>Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Proklamasi, Yogyakarta

<sup>3</sup>Departemen Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta

### ABSTRAK

**Latar Belakang:** Kebutuhan air bersih di Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY) meningkat disebabkan peningkatan jumlah penduduk. Pemerintah DIY membantu penduduk sebanyak 59 instalasi pemanen air hujan GAMA Rainfilter

**Tujuan:** Mengetahui faktor dominan pada penerimaan masyarakat (Behavioral Intention) terhadap bantuan alat GAMA Rainfilter dan menganalisis kualitas air hujan pada GAMA Rainfilter dibanding dengan air sumur penduduk.

**Metode:** Penelitian crosssectional dilakukan pada 59 instalasi GAMA Rainfilter dan masyarakat pengguna. Evaluasi tingkat penerimaan masyarakat terhadap GAMA Rainfilter menggunakan Model Unified Theory of Acceptance and Use of Technology (UTAUT) yang terdiri dari (Performance Expectancy, Effort Expectancy, Social Influence, dan atau Facilitating Condition). Kualitas air hujan yang diuji di Laboratorium BTKLPP, Yogyakarta, dibandingkan dengan kualitas air sumur dari data DLHK Yogyakarta.

**Hasil:** Effort Expectancy (kemudahan membuat, memasang, mengoperasikan, dan memelihara) berpengaruh moderat-dominan terhadap Behavior Intension ( $p = 0,005$ ), sedangkan Performance Expectancy, Social Influence, and Facilitating Conditions tidak berpengaruh signifikan. Kualitas fisik, kimia, dan biologi air hujan secara umum pada 5 kabupaten di Provinsi DIY lebih baik dibanding air sumur.

**Kesimpulan:** Instalasi GAMA Rainfilter dapat diterima masyarakat karena faktor Effort Expectancy dan air hujan mempunyai kualitas fisika, kimia dan biologi lebih baik dari air sumur. Air hujan dapat dipakai sebagai alternatif air bersih dan air minum yang secara berkelanjutan dapat meningkatkan kesehatan masyarakat.

**Kata Kunci:** GAMA Rain Filter; Penerimaan Masyarakat; Metode UTAUT; Kualitas Air Hujan; Kualitas Air Sumur

### ABSTRACT

**Background:** The demand for clean water in Yogyakarta has grown due to the population increase. The Government of Yogyakarta has built 59 GAMA Rain Filters.

**Objective:** Knowing the dominant factor in community acceptance (Behavioral Intention) for the assistance of the GAMA Rainfilter tool and analyzing the quality of rainwater captured by the GAMA Rainfilter compared to resident well water.

**Methods:** The study was conducted with a cross-sectional method on 59 GAMA Rainfilter installations and community users. Evaluation of the level of public acceptance of GAMA Rainfilter using the Unified Theory of Acceptance and Use of Technology (UTAUT) Model consisting of (Performance Expectancy, Effort Expectancy, Social Influence, and/or Facilitating Condition). The quality of rainwater was tested at the BTKLPP Laboratory, Yogyakarta, then compared with the quality of well water from secondary data from the Yogyakarta DLHK.

**Results:** Effort Expectancy (ease of making or installing, operating, and maintaining) has a moderate to dominant effect on Behavior Intention ( $p = 0.005$ ), while Performance Expectancy, Social Influence, and Facilitating Conditions have no significant effect. In general, rainwater's physical, chemical, and biological quality in 5 districts in DIY are better than well water.

**Conclusion:** The installation of GAMA Rainfilter is acceptable to the community because of the Effort Expectancy factor, and rainwater has better physical, chemical, and biological quality than well water. Rainwater can be used as an alternative to clean water and drinking water which can continuously improve public health.

**Keywords:** GAMA Rain Filters; Rainwater Quality; Well Water Quality; UTAUT Method; Community Acceptance

✉Corresponding author: [agusmaryono@ugm.ac.id](mailto:agusmaryono@ugm.ac.id)

Diajukan 8 Juli 2021 Diperbaiki 21 Agustus 2022 Diterima 22 Agustus 2022

## PENDAHULUAN

Peningkatan jumlah penduduk menjadi salah satu faktor meningkatnya kebutuhan air bersih di Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY). Sementara itu, kualitas dan kuantitas air (air tanah dan air sungai, dan air permukaan lainnya) menurun. Kondisi ini mendorong pemerintah dan masyarakat untuk mencari alternatif sumber air bersih antara lain air hujan.

DIY merupakan salah satu dari 37 provinsi di Indonesia, terletak di Jawa bagian tengah yang terpengaruh iklim tropis dengan musim hujan dan musim kemarau. Pada musim hujan rata-rata curah hujannya adalah 254,74 mm/bulan dan jumlah hari hujan pada musim hujan rata-rata sebanyak 20 kali/bulan (BPS Indonesia, 2017).

Jumlah bulan basah (>200 mm) dan bulan lembap (100–200 mm) di Yogyakarta adalah sebanyak 6 bulan (Nugroho *et al.*, 2017). Hal ini berarti bahwa selama musim hujan, air hujan dapat dipanen dan dimanfaatkan.

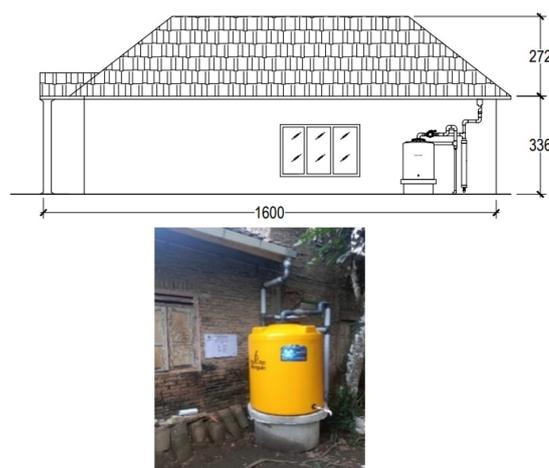
Penelitian tentang kualitas dan kuantitas air hujan (air dari panen hujan) sudah dilakukan oleh banyak peneliti, sebagai contoh penelitian air hujan yang dipanen langsung untuk tanaman kedelai di lahan pertanian di Afrika sebagai adaptasi perubahan iklim (Lebel *et al.*, 2015), penelitian efek air panen hujan yang diinjeksikan ke dalam *recharge* buatan (sumur) ke dalam air tanah di Rajasthan, India dilakukan oleh Stiefel *et al.* (2009).

Penelitian lainnya adalah tentang panen hujan untuk kebutuhan domestik terkait *microbial* dan *chemical* dan instalasi sistem penjernihan air dilakukan oleh De Kwaadsteniet *et al.*, (2013). Selain itu, terdapat penelitian tentang pemeriksaan air panen hujan sebagai alternatif sumber air bersih di daerah pedesaan dilakukan oleh Roekmi *et al.*, (2018), penelitian tentang perencanaan dan pembuatan alat pemanen air hujan (GAMA Rainfilter) untuk memenuhi kebutuhan air bersih di

Indonesia dilakukan oleh Maryono *et al.* (2022).

Selain penelitian di atas, terdapat penelitian tentang evaluasi dan optimalisasi teknologi pemanen air hujan di DIY, yang dilakukan oleh Nugroho *et al.*, (2017). Sementara itu, penelitian yang membandingkan antara kualitas air hujan dengan kualitas air sumur belum banyak ditemukan.

Pada tahun 2015–2017, pemerintah Yogyakarta membiayai pemasangan teknologi pemanen hujan GAMA Rainfilter yang dikembangkan oleh Maryono (Maryono, 2016) untuk sejumlah rumah penduduk. Alat GAMA Rainfilter dilengkapi dengan beberapa filter, yaitu filter daun, filter debu kasar, dan filter debu halus serta *outlet*-nya air kelebihan disambungkan ke sumur peresapan (Gambar 1) (Maryono, 2016; Maryono *et al.*, 2022). Alat GAMA Rainfilter terdapat 3 komponen (Maryono, 2016; Maryono *et al.*, 2022) yaitu komponen filter (filter daun, filter debu kasar, dan filter debu halus), komponen penyalur dan penampung air (tangki air dan sistem perpipaan), serta komponen *outlet* (*overflow* kelebihan air dan *outlet* ke pengguna).



Gambar 1. GAMA Rainfilter Teknologi (Maryono, 2016; Maryono *et al.*, 2022)

Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2021

Teknologi GAMA Rainfilter dapat dipandang sebagai sistem sosio-teknik (Betasolo & Smith, 2020; Campisano *et al.*,

2017; Helmreich & Horn, 2009; Ndeketeya & Dundu, 2019). Artinya, fungsi dan transformasi pemanfaatannya tidak hanya tergantung dari faktor ekonomi dan teknologi, tetapi juga tergantung pada nilai-nilai kemanfaatan dan pilihan masyarakat yang dapat digambarkan dengan tingkat penerimaan dan keinginan masyarakat (Nayono *et al.*, 2016).

Kemudahan pemasangan dan pengoperasian teknologi pemanen air hujan dapat menjadi faktor yang mempengaruhi tingkat penerimaan masyarakat pengguna sebagaimana hasil penelitian Nugroho (2017) dan Ganiron (2016). Di samping itu, perbandingan antara kualitas air hujan yang didapatkan dari GAMA Rainfilter dengan kualitas air sumur akan menjadi bagian yang penting bagi keberlanjutan fungsi dan pemanfaatan alat tersebut.

Oleh karena itu, penelitian ini ditujukan untuk meneliti variabel yang berpengaruh signifikan terhadap penerimaan masyarakat pengguna GAMA Rainfilter. Model *The Unified Theory of Acceptance and Use of Technology* (UTAUT) (Dwivedi *et al.*, 2019; Venkatesh *et al.*, 2003; Williams *et al.*, 2015) akan dipakai sebagai metode untuk meneliti faktor yang berpengaruh signifikan terhadap penerimaan masyarakat pengguna terhadap alat GAMA Rainfilter.

Pemeriksaan kualitas air hujan dan air sumur penduduk dilakukan di 5 lokasi di Provinsi DIY, yaitu Kabupaten Sleman, Kota Yogyakarta, Kabupaten Bantul, Kabupaten Kulon Progo, dan Kabupaten Gunung Kidul. Penelitian yang menguji kualitas air hujan dibandingkan dengan kualitas air sumur, sangat penting untuk dilakukan sebagai justikasi dapat dimanfaatkannya air hujan untuk kebutuhan air bersih di masyarakat.

## METODE

### Penerimaan Pengguna terhadap teknologi GAMA Rainfilter

Penelitian ini dilakukan di Yogyakarta

dengan jumlah alat GAMA Rainfilter dan jumlah penggunanya yang diteliti sebanyak 59 responden, yang terdiri dari 30 responden telah diteliti oleh Nugroho, 2017 (Nugroho *et al.*, 2017) dan untuk penelitian ini ditambah dengan 29 responden. Pada waktu penelitian ini dilakukan tahun 2017–2018 di DIY, hanya terdapat 59 alat GAMA Rainfilter yang telah dipasang.

Penelitian tentang prosedur pembuatan alat GAMA Rainfilter, kualitas air yang dihasilkan dan penerimaan masyarakat secara kualitatif terkait dengan pemahaman sebelum dan sesudah pemasangan alat, kecukupan air hujan yang didapat untuk kebutuhan air bersih, kualitas air hujan dan kemanfaatannya secara kualitatif sudah dilakukan oleh Maryono *et al.* (2022).

Penelitian ini merupakan penelitian lanjutan dan pengembangan dari penelitian Nugroho *et al.* (2017) dan Maryono *et al.* (2022). Penambahan jumlah responden dari 30 menjadi 59 ini dimaksudkan untuk meningkatkan validitas hasil penelitian, sedangkan perbedaan penelitian ini dengan penelitian Maryono *et al.* (2022) adalah bahwa penelitian ini selain memeriksa penerimaan masyarakat terhadap introduksi teknologi, juga meneliti perbedaan kualitas air hujan dan air sumur penduduk.

Sebanyak 59 responden yang rumahnya dipasang alat GAMA Rainfilter terdiri dari 25 responden di daerah Sleman, 10 di Kota Yogyakarta, 10 di Bantul, 6 di Kulon Progo dan 8 di Gunung Kidul. Beberapa alat GAMA Rainfilter disajikan pada Gambar 2 dan lokasi pemasangannya pada Gambar 3.

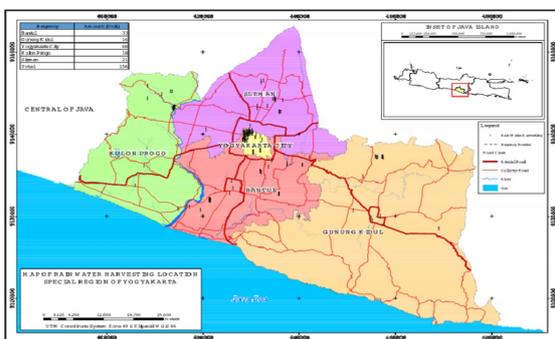
Sebelum pemasangan alat GAMA Rainfilter dilakukan kegiatan diseminasi menggunakan model *Focus Group Discussion* (FGD) dengan melibatkan peneliti dan masyarakat. Adapun lokasi FGD terbagi menjadi 3 wilayah yaitu Komunitas Banyu Bening, Tempursari no

23 and no. 22 Sardonoharjo, Ngaglik, Sleman, Yogyakarta, dihadiri 30 peserta. Sungai Code Jetisharjo, Kota Yogyakarta, dihadiri 50 peserta. Balai Desa Banjararum, Kecamatan Kalibawang, Kabupaten Kulon Progo, Yogyakarta, dihadiri 50 peserta.



**Gambar 2. Alat GAMA Rainfilter**  
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2015–2016

Dalam FGD tersebut didiseminasikan tentang alat GAMA Rainfilter. Informasi yang disampaikan termasuk cara kerja dan manfaatnya, cara pembuatannya, cara pemasangannya, cara mengoperasikan, cara merawat, kualitas air hujan yang dihasilkan, dan air hujan yang didapat dapat digunakan untuk kebutuhan apa saja, serta perbandingannya dengan air sumur.



**Gambar 3. Lokasi dari 59 Responden (Rumah Tangga) di Daerah Perkotaan dan Pedesaan yang telah Memasang Alat Teknologi GAMA Rainfilter (30 Responden Diteliti oleh Nugroho et al. (2017), dan ditambah 29 Responden untuk Penelitian ini).**

Sumber: Maryono et al. (2022)

Dari kegiatan FGD didapat beberapa hasil secara kuantitatif antara lain, bahwa masyarakat yang dapat bantuan dari pemerintah sangat tertarik untuk memasang alat GAMA Rainfilter. Secara umum, masyarakat dapat menerima teknologi GAMA Rainfilter karena kemudahannya dalam membuat dan memasang alat tersebut, serta dari nilai ekonomisnya.

Namun, mereka masih ragu terhadap kualitas air hujan yang dipanen, terutama pH-nya. Mereka masih mempunyai padangan bahwa air hujan itu bersifat asam (Sembada & Maryono, 2017). Di samping itu, masyarakat masih belum yakin bahwa air hujan cukup bersih dan memenuhi syarat kesehatan untuk memenuhi kebutuhan air bersih harian mereka.

Oleh karena itu, mereka meminta agar air hujan yang dihasilkan dilakukan pemeriksaan kualitas airnya, dan juga dibandingkan dengan kualitas air sumur penduduk setempat. Berbasis pada hasil pra-penelitian melalui FGD tersebut, disusunlah kuesioner untuk menjangkau pendapat masyarakat dan pengambilan sampel air hujan berikut pemeriksaan air hujan dan air sumur.

Model *Unified Theory of Acceptance and Use of Technology-UTAUT* (Dwivedi et al., 2019; Venkatesh et al., 2003; Williams et al., 2015), yang pada umumnya digunakan untuk menguji penerimaan masyarakat pengguna dalam bidang teknologi informasi (Hoque & Sorwar, 2017; Seethamraju et al., 2018), pendidikan (Almaiah et al., 2019; Shen et al., 2019; Wrycza et al., 2017), dan bisnis (Peralta et al., 2019; Raza et al., 2019; Tarhini et al., 2016) digunakan untuk mengukur atau menguji variabel yang mengambil peranan penting dalam tingkat penerimaan masyarakat terhadap teknologi GAMA Rainfilter.

Faktor-faktor yang diuji adalah *Performance Expectancy, Effort Expectancy, Social Influence, Facilitating Conditions, and*

*Behavioral Intention* yang disajikan pada Lampiran 1. Dua puluh satu faktor yang akan diukur sebagai indikator dari 5 variabel untuk memastikan representasi yang mencukupi disajikan pada Lampiran 2. *Descriptive statistics, factor analysis, and multiple linear regression* dikerjakan dengan menggunakan *Microsoft Excel and SPSS (Statistical Package for the Social Sciences)*.

Model *Unified Theory of Acceptance and Use of Technology-UTAUT* dari Venkatesh et al., (2003) dilakukan modifikasi untuk dipakai sebagai alat pemeriksaan faktor-faktor yang berperan signifikan pada tingkat penerimaan masyarakat penggunaan teknologi GAMA Rainfilter di DIY. Sebanyak 21 faktor diukur sebagai indikator dari 5 variabel untuk memastikan representasi yang memadai. Dilakukan pengujian validitas dan reliabilitas untuk mendapatkan pengukuran yang valid dan reliabel (Lampiran 2 dan Tabel 1).

Batas korelasi minimum mengacu pada klasifikasi validitas yang dikemukakan oleh Guilford dalam (Parish & Guilford, 1957) adalah 0,21. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semua item memiliki nilai *Corrected Item-Total Correlation* > 0,21 (Lampiran 2), artinya semua item dalam angket dapat digunakan untuk pengolahan dan analisis data lebih lanjut. Hal ini didukung oleh hasil uji reliabilitas *Cronbach's Alpha* sebesar 0,846 (Tabel 3), yang mana kuesioner dikatakan reliabel jika nilai *Cronbach's Alpha* >0,70.

**Tabel 1. Hasil Test Realibilitas (mengacu dan mengembangkan dari (Nugroho et al., 2017)).**

No.	Realibilitas (statistik)		
	<i>Cronbach's Alpha</i>	<i>Cronbach's Alpha Based on Standardized Items</i>	<i>N of Items</i>
1	0.846	0.877	20

### Penelitian Kualitas Air Hujan dan Kualitas Air Sumur

Indikator atau parameter dari kualitas

air secara langsung berpengaruh terhadap dampak pencemaran yang tereduksi di dalamnya. Hal inilah yang menjadi pertimbangan bagi masyarakat atau institusi terkait dalam menetapkan kualitas sumber air konsumsi untuk dimanfaatkan untuk skala persil atau komunal.

Penetapan ini mengacu kepada proses pengujian atau parameter uji yang ditentukan berdasarkan persyaratan Peraturan Menteri Kesehatan 492/menkes/per/IV/2010 tentang persyaratan air minum. Parameter kualitas ini digunakan untuk mengetahui air yang dikonsumsi oleh masyarakat apakah telah tercemar atau masih memenuhi persyaratan air minum/konsumsi dengan indikator uji secara fisika, kimia, biologi.

Peningkatan pertumbuhan penduduk di DIY memiliki pengaruh terhadap kuantitas dan kualitas air tanah yang selama digunakan sebagai sarana untuk mencukupi kebutuhan sehari-hari. Penggunaan air tanah masyarakat yang ada di 4 kabupaten dan 1 kota di DIY memanfaatkan media sumur gali atau sumur bor yang peruntukannya bisa dalam skala rumah tangga atau komunal.

Penurunan kualitas air sumur penduduk salah satunya diakibatkan oleh minimnya kesadaran masyarakat dalam mengelola limbah/sampah rumah tangga sehingga masuk ke badan air dan meresap ke dalam air tanah, dan kemudian mencemari lingkungan.

Penelitian ini merupakan upaya meyakinkan masyarakat pengguna GAMA Rainfilter dari sisi kualitas air hujan yang dibandingkan dengan kualitas air sumur penduduk. Penelitian kualitas air sumur dilakukan dengan mengumpulkan data primer dan data sekunder dari masing-masing kabupaten melalui Dinas Lingkungan Hidup masing-masing kabupaten/kota (Sleman, Kota Yogyakarta, Bantul, Kulon Progo dan Gunung Kidul).

Sampel air hujan diambil dari hasil

tangkapan alat GAMA Rainfilter di lokasi masing-masing kabupaten/kota. Sampel air hujan dilakukan pemeriksaan uji kualitas air di Laboratorium Balai Besar Teknik Kesehatan Lingkungan Dan Pengendalian Penyakit (BBTKLPP) Yogyakarta.

**HASIL DAN DISKUSI**

**Penerimaan Masyarakat Pengguna**

Setelah uji reliabilitas menunjukkan *reliable* artinya bahwa semua item dalam angket dapat digunakan untuk pengolahan dan analisis data lebih lanjut (memiliki nilai *Corrected Item-Total*

*Correlation* > 0,21 dan reliabilitas *Cronbach's Alpha* sebesar 0,846), maka dilakukan uji *multicollinearity, heteroscedasticity, and normality* (uji asumsi klasik) dilakukan untuk mendapatkan model regresi yang terbaik, linier, dan tidak bias.

Nilai VIF *Performance Expectancy, Effort Expectancy, Social Influence, dan Facilitating Conditions* <10 (lihat Tabel 2), memenuhi uji multikolinearitas, jika VIF suatu variabel melebihi 10, variabel tersebut dikatakan sangat memenuhi *multicollinearity* (Gujarati, 2003).

**Tabel 2. Hasil Uji *Multicollinearity* dan Koeffisien Regresi (*Dependent Variable: Behavioral Intention Factor Score*) (mengacu dan mengembangkan dari (Nugroho et al., 2017))**

No	Model	Coefficients <sup>a</sup>						
		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Significancy (p)	Collinearity Statistics	
		B	Std. Error	Beta (β)			Tolerance	VIF
	(Constant)	-7.398E-17	.117		.000	1.000		
1.	<i>Performance Expectancy Factor Score</i>	.093	.166	.093	.563	.576	.510	1.961
	<i>Effort Expectancy Factor Score</i>	.490	.168	.490	2.919	.005	.498	2.009
	<i>Social Influence Factor Score</i>	-.136	.141	-.136	-.965	.339	.703	1.423
	<i>Facilitating Conditions Factor Score</i>	-.021	.138	-.021	-.152	.880	.740	1.351

Dari Tabel 2 di atas, signifikansi relasi didasarkan pada nilai beta (β) menurut kategori berikut: β <0,2 adalah efeknya lemah, 0,5>β> 0,2 adalah efeknya sedang, dan >0,5 adalah efeknya kuat, dan tingkat signifikansi p<0,05 dikategorikan signifikan dan p>0,05 tidak signifikan. Hasil penelitian (Tabel 2) menunjukkan bahwa ternyata tingkat signifikansi, *Effort Expectancy* berpengaruh positif moderat terhadap *Behavioral Intention* (β=0,490; p=0,005), artinya pengguna tidak mengalami kesulitan dalam menggunakan dan memelihara teknologi GAMA Rainfilter.

Indikator *Effort Expectancy* dipersepsikan sebagai kemudahan instalasi, penggunaan, pemeliharaan dan dipandang sebagai teknologi yang ramah

lingkungan, sedangkan variabel lainnya yaitu *Performance Expectancy, Social Influence, dan Facilitating Condition* memiliki pengaruh relasi yang lemah (β<0,2) dan tidak signifikan (p>0,05) terhadap *Behavioral Intention*.

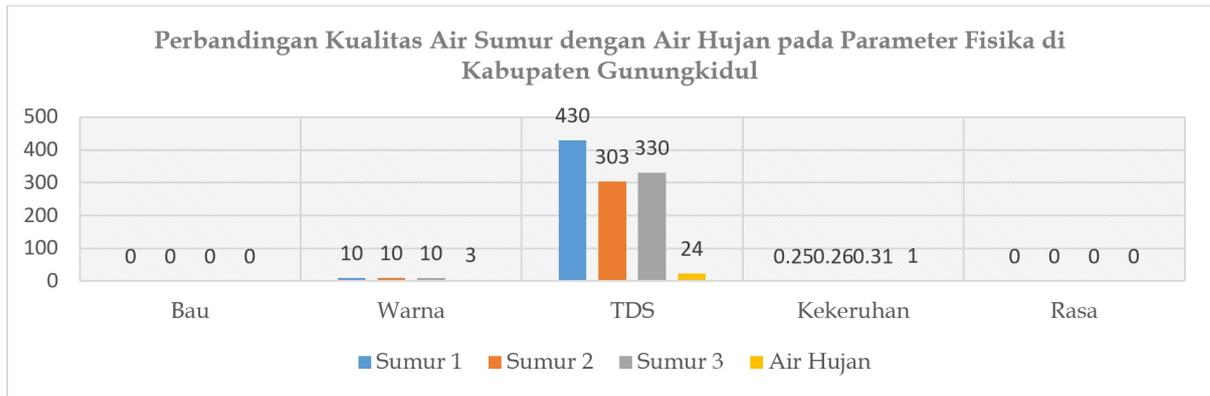
**Perbandingan Kualitas Air Hujan dengan Kualitas Air Sumur**

Hasil penelitian kualitas air sumur yang dikumpulkan dari data DLHK D.I Yogyakarta tahun 2019 yang ada pada 5 kabupaten/kota di DIY dan data kualitas air hujan di masing-masing kabupaten/kota yang sudah diteliti oleh Maryono et al., (2022), ditunjukkan pada Lampiran 3–7. Data kualitas air yang diteliti dan dibandingkan adalah data parameter kualitas fisika dan kimia di semua

kabupaten/kota dan kualitas biologi saat ini baru di 3 kabupaten/kota, yaitu di Kabupaten Sleman, Kota Yogyakarta, dan Gunung Kidul.

Berikut disajikan data perbandingan kualitas air sumur dan air hujan di 5 kabupaten/kota tersebut pada Lampiran 3–7. Berikut ini disajikan salah satu gambar

grafik perbandingan kualitas air sumur dan air hujan parameter fisika di salah satu Kabupaten (Gunung Kidul) sebagai gambaran nyata perbedaan kualitas air sumur penduduk dan air hujan (Gambar 4), sedangkan untuk parameter kimia dan biologi tersaji pada Lampiran 8–11



**Gambar 4. Perbandingan Kualitas Air Sumur dengan Air Hujan pada Parameter Fisika**  
 Sumber: Kualitas Air Sumur DLHK DIY, 2019 (Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta, 2019) dan Kualitas Air Hujan dari Maryono, dkk. (Maryono *et al.*, 2022) diolah.

Hasil analisis perbandingan antara kualitas air sumur dan air hujan di DIY (Lampiran 3–7, Gambar 4, dan Lampiran 8–10) didapatkan adanya perbedaan yang besar pada parameter fisika dan kimia. Tabel dan gambar tersebut menunjukkan bahwa kualitas air hujan secara fisik maupun kimiawi lebih bagus daripada air sumur karena hampir semua nilai parameter fisika dan kimia air hujan nilainya lebih rendah dari pada air sumur.

Pada parameter fisika (Gambar 4 dan Lampiran 3–7), parameter kualitas air sumur dengan air hujan yang memiliki perbedaan besar ada pada indikator warna dan *Total Dissolved Solid* (TDS). Meskipun air sumur masih masuk ke dalam persyaratan air bersih, tetapi nilai dari indikator kualitas air sumur masih lebih besar daripada air hujan. Pada indikator warna, air sumur menunjukkan nilai yang lebih tinggi dibanding air hujan, ini berarti air hujan lebih bening dibanding air sumur.

Pada parameter TDS, air sumur lebih besar nilainya dari pada air hujan. Nilai TDS air sumur yang lebih tinggi ini dapat

diakibatkan karena adanya padatan terlarut dari bahan-bahan yang mudah terlarut dan koloid berupa senyawa-senyawa kimia dan bahan-bahan lain yang berada di dalam tanah, sedangkan untuk indikator kekeruhan, nilai kekeruhan air hujan rata-rata masih lebih rendah daripada air sumur (1 NTU).

Namun, kedua nilai kekeruhan tersebut masih berada di bawah nilai kekeruhan maksimum yang disyaratkan (5 NTU) sehingga baik air hujan dan air sumur masih menunjukkan nilai kekeruhan yang memenuhi standar. Kekeruhan menggambarkan sifat optik air yang ditentukan berdasarkan banyaknya cahaya yang diserap dan dipancarkan oleh bahan-bahan yang terdapat dalam air.

Parameter kimia air sumur yang memiliki nilai lebih besar dari air hujan adalah antara lain unsur besi (Fe), kesadahan (CaCO<sub>3</sub>), sulfat (SO<sub>4</sub>), timbal (Pb), dan zat organik (Lampiran 3–10). Besarnya indikator besi (Fe) pada air sumur dibandingkan air hujan, dapat disebabkan adanya kontaminasi logam besi dari struktur batuan dan tanah.

Besi ini merupakan satu unsur yang merupakan hasil pelapukan batuan induk yang banyak ditemukan pada perairan umum. Untuk indikator kesadahan ( $\text{CaCO}_3$ ), yang dimiliki oleh air sumur dengan nilai lebih besar daripada air hujan, dapat disebabkan adanya campuran karbonat dalam tanah. Indikator sulfat ( $\text{SO}_4$ ) dapat dipengaruhi oleh adanya kerak air yang mencemari lingkungan di sekitar air sumur.

Indikator timbal (Pb) dan zat organik pada air sumur lebih tinggi dari pada air hujan yang dapat disebabkan adanya unsur-unsur kontaminan senyawa kimia dalam tanah yang mengandung timbal dan unsur hara (organik) dalam tanah. Nilai pH baik air hujan maupun air sumur menunjukkan nilai pH berkisar antara 6,4–7,5. Hal ini menunjukkan pH yang netral dan layak dikonsumsi.

Selain parameter fisika dan kimia, parameter biologi, yaitu kandungan bakteri *Coliform* dan *Coli-Tinja* merupakan indikator penting terkait air bersih dan air minum. Lampiran 3–7 dan Lampiran 11 menunjukkan bahwa konsentrasi bakteri *Coliform* dan *Coli-Tinja* dari air sumur sangat tinggi, bergerak dari 2/100 ml sampai dengan 1600/100 ml, dan sebagian besar antara 200/ml sampai dengan 1600/100 ml. Angka ini sudah melampaui syarat air minum sebesar 0/100 ml.

Hasil analisis ini menunjukkan bahwa air sumur yang selama ini dikonsumsi oleh warga masyarakat DIY di 5 kabupaten/kota perlu diperhatikan lagi kualitasnya agar kesehatan masyarakat yang mengonsumsi dapat terjaga. Masyarakat dianjurkan untuk selalu memasak air hingga mendidih ( $100^\circ\text{C}$ ) untuk kebutuhan air minum, guna memastikan kandungan bakteri di atas menjadi 0/100 ml sesuai dengan Permenkes 492/menkes/per/IV/2010.

Tingginya konsentrasi bakteri *Coliform* dan *Coli-Tinja* dapat disebabkan karena kontaminasi bakteri patogen dan kotoran manusia (tinja) yang masuk ke

dalam air tanah dan selanjutnya ke air sumur.

Penelitian kualitas air hujan pada parameter biologi, yaitu konsentrasi bakteri *Coliform* dan *Coli-Tinja* di Kabupaten Sleman (Lampiran 5) menunjukkan angka masing-masing 150/100 ml, di Kota Yogyakarta (Lampiran 6) menunjukkan angka 121/100 ml untuk *Coliform* dan 36/100 ml untuk *Coli-Tinja*, dan di Kabupaten Gunung Kidul (Lampiran 7) menunjukkan angka 49/100 ml untuk bakteri *Coliform* dan 13/100 ml untuk bakteri *Coli-Tinja*. Sementara di 2 kabupaten lainnya belum diperoleh data nilai bakteri *Coliform* dan *Coli-Tinja*. Secara umum jumlah bakteri *Coliform* pada air hujan hanya berkisar antara 49–150/100 ml, dan jumlah bakteri *Coli-Tinja* hanya berkisar antara 13–150/100 ml. Hal ini berarti bahwa dari parameter biologi yaitu jumlah bakteri *Coliform* dan *Coli-Tinja*, kualitas air hujan secara umum jauh lebih baik dibanding dengan kualitas air sumur.

Penelitian parameter biologi pada 2 Kabupaten lainnya, diperkirakan akan menghasilkan nilai bakteri *Coliform* dan *Coli-Tinja* yang rendah dan tidak jauh berbeda dengan jumlah bakteri di Kabupaten Sleman dan Gunung Kidul. Hal ini karena air hujan yang ditangkap belum berhubungan dengan tanah.

Tabel dan grafik pada Lampiran 3–11 menunjukkan bahwa hasil uji kualitas air hujan dan kualitas air sumur di lokasi penelitian masih memenuhi sebagian besar standar air bersih dari Permenkes 492/menkes/per/IV/2010, kecuali pada parameter biologi yaitu jumlah bakteri *Coliform* dan *Coli-Tinja*. Namun, secara umum kualitas air hujan dari parameter fisika, kimia dan biologi lebih baik dari pada air sumur.

Oleh karena itu, air hujan dapat dipakai sebagai sumber air bersih. Akan tetapi, perlu mematikan bakteri *Coliform* dan *Coli-Tinja* dengan cara yang umum dipakai masyarakat (misalnya dengan

memasak air hujan sampai 100°C).

## KESIMPULAN

Indikator *effort expectancy* yang dipersepsikan berupa kemudahan instalasi, pengoperasian/penggunaan, perawatan dan teknologi ramah lingkungan, kualitas air hujan yang baik dan kemudahan penerapan teknologi menjadi faktor utama yang mempengaruhi niat perilaku masyarakat untuk menggunakan teknologi pemanenan air hujan (GAMA Rain Filter) di DIY. Air hujan menunjukkan kualitas air yang lebih baik dibandingkan kualitas air sumur baik dari parameter fisika, kimia dan biologinya.

Air hujan masih mengandung bakteri *Coliform* dan *Coli-Tinja*, tetapi jumlahnya jauh lebih sedikit dibandingkan dengan air sumur. Oleh karena itu, disarankan untuk memasak air sumur dan juga air hujan sampai mencapai suhu 100°C sebelum dikonsumsi. Namun, untuk kebutuhan selain air minum, air hujan dapat langsung dipakai.

Pihak yang berwenang selanjutnya dapat memanfaatkan hasil penelitian ini. Tujuannya yaitu meyakinkan masyarakat bahwa pemanfaatan air hujan menggunakan GAMA Rainfilter untuk kebutuhan sehari-hari dapat meningkatkan kualitas kesehatan masyarakat.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Diucapkan terima kasih kepada Sekolah Pascasarjana Universitas Gadjah Mada atas dukungan finansialnya melalui hibah penelitian SK: 1422/H1. SPs/PL/2017. Diucapkan terima kasih juga kepada Laboratorium dan Bengkel Kerja Hidrolika dan Lingkungan Departemen Teknik Sipil Sekolah Vokasi Universitas Gadjah Mada atas fasilitas penelitian yang disediakan.

## DAFTAR PUSTAKA

Almaiah, M. A., Alamri, M. M., & Al-

Rahmi, W. (2019). Applying the UTAUT Model to Explain the Students' Acceptance of Mobile Learning System in Higher Education. *IEEE Access*, 7. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2019.2957206>

Betasolo, M., & Smith, C. (2020). Rainwater Harvesting Infrastructure Management. In *Environmental Health - Management and Prevention Practices*. <https://doi.org/10.5772/intechopen.90342>

Campisano, A., Butler, D., Ward, S., Burns, M. J., Friedler, E., DeBusk, K., Fisher-Jeffes, L. N., Ghisi, E., Rahman, A., Furumai, H., & Han, M. (2017). Urban rainwater harvesting systems: Research, implementation and future perspectives. In *Water Research* (Vol. 115). <https://doi.org/10.1016/j.watres.2017.02.056>

De Kwaadsteniet, M., Dobrowsky, P. H., Van Deventer, A., Khan, W., & Cloete, T. E. (2013). Domestic rainwater harvesting: Microbial and chemical water quality and point-of-use treatment systems. *Water, Air, and Soil Pollution*, 224(7). <https://doi.org/10.1007/s11270-013-1629-7>

Dwivedi, Y. K., Rana, N. P., Jeyaraj, A., Clement, M., & Williams, M. D. (2019). Re-examining the Unified Theory of Acceptance and Use of Technology (UTAUT): Towards a Revised Theoretical Model. *Information Systems Frontiers*, 21(3). <https://doi.org/10.1007/s10796-017-9774-y>

Ganiron, T. U. (2016). The Human Impact of Floods towards Mega Dike Effectiveness. *International Journal of Disaster Recovery and Business Continuity*, 7, 1–12. <https://doi.org/10.14257/ijdrbc.2016.7.01>

Gujarati, D. N. (2003). Basic Econometrics. In *McGraw-Hill Companies*.

Helmreich, B., & Horn, H. (2009). Opportunities in rainwater harvesting. *Desalination*, 248(1–3).

- <https://doi.org/10.1016/j.desal.2008.05.046>
- Hoque, R., & Sorwar, G. (2017). Understanding factors influencing the adoption of mHealth by the elderly: An extension of the UTAUT model. *International Journal of Medical Informatics*, 101. <https://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2017.02.002>
- Lebel, S., Fleskens, L., Forster, P. M., Jackson, L. S., & Lorenz, S. (2015). Evaluation of In Situ Rainwater Harvesting as an Adaptation Strategy to Climate Change for Maize Production in Rainfed Africa. *Water Resources Management*, 29(13), 4803–4816. <https://doi.org/10.1007/s11269-015-1091-y>
- Maryono, A. (2016). *Memanen Air Hujan (Rainwater Harvesting)* (Sista & Aziz (eds.); I). Gadjah Mada University Press.
- Maryono, A., Nuranto, S., Sembada, P. T. S., & Petrus, H. T. B. M. (2022). GAMA-RainFilter: a modified rainwater harvesting technique to meet the demand of clean water in Indonesia. *International Journal of Hydrology Science and Technology*, 13(1). <https://doi.org/10.1504/ijhst.2022.119272>
- Nayono, S., Lehmann, A., Kopfmüller, J., & Lehn, H. (2016). Improving sustainability by technology assessment and systems analysis: the case of IWRM Indonesia. *Applied Water Science*, 6(3). <https://doi.org/10.1007/s13201-016-0427-y>
- Ndeketea, A., & Dundu, M. (2019). Maximising the benefits of rainwater harvesting technology towards sustainability in urban areas of South Africa: a case study. *Urban Water Journal*, 16(2). <https://doi.org/10.1080/1573062X.2019.1637907>
- Nugroho, A. P. (2017). *Evaluasi dan Optimalisasi Teknologi Pemanen Air Hujan di Daerah Istimewa Yogyakarta*. Universitas Gadjah Mada.
- Nugroho, A. P., Maryono, A., & Prasetyo, A. (2017). *Evaluasi dan Optimalisasi Teknologi Pemanen Air Hujan di Daerah Istimewa Yogyakarta*. Universitas Gadjah Mada.
- Parish, L., & Guilford, J. P. (1957). Fundamental Statistics in Psychology and Education. *British Journal of Educational Studies*, 5(2). <https://doi.org/10.2307/3118885>
- Peralta, A., Carrillo-Hermosilla, J., & Crecente, F. (2019). Sustainable business model innovation and acceptance of its practices among Spanish entrepreneurs. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, 26(5). <https://doi.org/10.1002/csr.1790>
- Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta, D. L. H. dan K. (2019). *Pemantauan Kualitas Air Sumur di DIY*. DLHK.
- Raza, S. A., Shah, N., & Ali, M. (2019). Acceptance of mobile banking in Islamic banks: evidence from modified UTAUT model. *Journal of Islamic Marketing*, 10(1). <https://doi.org/10.1108/JIMA-04-2017-0038>
- Roekmi, R. A. K., Chua, L. H., & Baskaran, K. (2018). Assessment of rainwater harvesting as an alternative water source for rural Indonesia. *Proceedings - International Association for Hydro-Environment Engineering and Research (IAHR)-Asia Pacific Division (APD) Congress: Multi-Perspective Water for Sustainable Development, IAHR-APD 2018*, 1.
- Seethamraju, R., Diatha, K. S., & Garg, S. (2018). Intention to Use a Mobile-Based Information Technology Solution for Tuberculosis Treatment Monitoring – Applying a UTAUT Model. *Information Systems Frontiers*, 20(1). <https://doi.org/10.1007/s10796-017-9801-z>
- Sembada, P. T. S., & Maryono, A. (2017). *Perencanaan Pemanenan Air Hujan di Lokasi Industri Ciherang, Bogor, Jawa Barat (Design of Rainwater Harvesting*

- for an Industry Area in Ciherang Bogor, West Java*). Universitas Gadjah Mada.
- Shen, C. wen, Ho, J. tsung, Ly, P. T. M., & Kuo, T. chang. (2019). Behavioural intentions of using virtual reality in learning: perspectives of acceptance of information technology and learning style. *Virtual Reality*, 23(3). <https://doi.org/10.1007/s10055-018-0348-1>
- Stiefel, J. M., Melesse, A. M., McClain, M. E., Price, R. M., Anderson, E. P., & Chauhan, N. K. (2009). Effects of rainwater-harvesting-induced artificial recharge on the groundwater of wells in Rajasthan, India. *Hydrogeology Journal*, 17(8). <https://doi.org/10.1007/s10040-009-0491-6>
- Tarhini, A., El-Masri, M., Ali, M., & Serrano, A. (2016). Extending the utaut model to understand the customers' acceptance and use of internet banking in lebanon a structural equation modeling approach. *Information Technology and People*, 29(4). <https://doi.org/10.1108/ITP-02-2014-0034>
- Venkatesh, V., Morris, M. G., Davis, G. B., & Davis, F. D. (2003). User acceptance of information technology: Toward a unified view. *MIS Quarterly: Management Information Systems*, 27(3). <https://doi.org/10.2307/30036540>
- Williams, M. D., Rana, N. P., & Dwivedi, Y. K. (2015). The unified theory of acceptance and use of technology (UTAUT): A literature review. In *Journal of Enterprise Information Management* (Vol. 28, Issue 3). <https://doi.org/10.1108/JEIM-09-2014-0088>
- Wrycza, S., Marcinkowski, B., & Gajda, D. (2017). The Enriched UTAUT Model for the Acceptance of Software Engineering Tools in Academic Education. *Information Systems Management*, 34(1). <https://doi.org/10.1080/10580530.2017.1254446>