

Terbit online pada laman web jurnal : <http://jurnaldampak.ft.unand.ac.id/>

Dampak: Jurnal Teknik Lingkungan Universitas Andalas

[ISSN (Print) 1829-6084 |ISSN (Online) 2597-5129]



Artikel Penelitian

Karakterisasi Air Kondensat AC sebagai Sumber Air Alternatif

Puti Sri Komala^{*}), Yenni Ruslinda, Ansiha Nur, Regina Mardatillah, Srideva Salsabila

Program Studi Teknik Lingkungan, Universitas Andalas, Padang, Indonesia

^{*}Koresponden: putsrikomala@eng.unand.ac.id

Diterima: 31 Oktober 2024

Diperbaiki: 29 November 2024

Disetujui: 6 Januari 2025

A B S T R A C T

This study analyzes the potential to reuse AC condensate water in Andalas University. The research was conducted in the Rectorate Building, the Civil Engineering Department, and the Environmental Engineering Department. AC condensate water sampling was conducted in 8 locations from the Rectorate, Civil Engineering, and Environmental Engineering office buildings. The parameters analyzed were pH, DO, Turbidity, COD, Metals, E.coli, and Total Coliform. Water quality was compared with the Minister of Health Regulation Number 2 of 2023, World Health Organization (WHO) for Drinking Water Quality Standards and Government Regulation Number 22 of 2021 concerning implementing Environmental Protection and Management. The results of water quality testing show that in addition to the parameters of pH, DO, Turbidity, COD, and Metals that have met the quality standards, the levels of iron (Fe), COD, and Total Coliform exceed the quality standards of the Minister of Health Regulation Number 2 of 2023. Used AC water is not recommended for consumption as drinking water. However, condensate AC water can be used for several activities, such as watering plants, cleaning floors and specific areas, and flushing toilets. The AC condensate water characterization results show that iron (Fe), COD, and Total Coliform parameters exceed the quality standards for drinking water requirements. AC condensate water is not recommended for consumption as drinking water without prior treatment. Used AC water can be utilized for several activities, such as watering plants, cleaning the floor, and cleaning the toilet.

Keyword: condensate water; office building; potential; water source

A B S T R A K

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis potensi penggunaan ulang air kondensat AC di lingkungan kampus Universitas Andalas berdasarkan kuantitas dan kualitasnya. Penelitian dilakukan di Gedung Rektorat, Departemen Teknik Sipil, dan Departemen Teknik Lingkungan. Pengambilan sampel air kondensat AC dilakukan di 8 lokasi dari gedung perkantoran Rektorat, Teknik Sipil, dan Teknik Lingkungan. Parameter yang dianalisis yaitu pH, DO, Turbidity, COD, Logam, serta *E.coli* dan Total Coliform. Kualitas air dibandingkan dengan Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 2 Tahun 2023, *World Health Organization* (WHO) tentang standard kualitas air minum dan Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup. Hasil pengujian kualitas air menunjukkan bahwa selain parameter pH, DO, Turbidity, COD serta Logam yang telah memenuhi baku mutu, namun kadar besi (Fe), COD, dan Total Coliform melebihi baku mutu Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 2 Tahun 2023. Air kondensat AC tidak direkomendasikan untuk konsumsi sebagai air minum. Namun, air kondensat AC dapat dimanfaatkan untuk beberapa kegiatan seperti untuk penyiraman tanaman, pembersihan lantai dan area-area tertentu, dan sebagai air flushing WC. Hasil karakterisasi air kondensat AC menunjukkan parameter kadar besi (Fe), COD, dan Total Coliform melebihi baku mutu persyaratan air minum. Air kondensat AC tidak direkomendasikan untuk konsumsi sebagai air minum tanpa pengolahan terlebih dahulu. Air kondensat AC dapat dimanfaatkan untuk beberapa kegiatan seperti untuk penyiraman tanaman, pembersihan lantai, dan sebagai air flushing WC.

Kata Kunci: air kondensat ; gedung perkantoran; potensi; sumber air

1. PENDAHULUAN

Kebutuhan air tawar terus meningkat seiring dengan pertumbuhan jumlah penduduk terutama di perkotaan. Pemanfaatan sumber air alternatif yang tidak memerlukan pengolahan air secara konvensional merupakan pendekatan

yang prospektif. Salah satu sumber air alternatif yang memiliki potensi signifikan adalah air kondensat yang dihasilkan oleh sistem pendingin ruangan (AC). Beberapa penelitian telah mengeksplorasi kuantitas dan kualitas sumber air ini untuk digunakan pada berbagai kegiatan. Air kondensat AC dapat digunakan langsung terutama untuk kegiatan di luar persyaratan air minum, seperti menyiram tanaman, membersihkan lantai, atau menggelontor toilet.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa beberapa unit AC dapat menghasilkan jumlah air yang berkisar antara 3,08 L/jam dan 4,26 m³/hari (Scalizer et al., 2018; Aguirre et al., 2018). Kualitas kondensat AC umumnya memenuhi standar fisikokimia untuk penggunaan air yang tidak dapat diminum, namun masih ditemui adanya kontaminasi mikrobiologis (Alom et al., 2021; Scalizer et al., 2018; Aguirre et al., 2018; Noutcha et al., 2016). Sumber air ini potensial digunakan untuk kegiatan laboratorium, pertanian, pembersihan, dan pembilasan toilet (Scalizer dkk., 2018; Aguirre dkk., 2018; Noutcha dkk., 2016). Meskipun tidak langsung layak untuk diminum, kondensat AC dapat menjadi layak minum melalui pengolahan yang tepat seperti perebusan dan penyaringan (Alom et al., 2021). Pemanfaatan air kondensat AC menjadi alternatif yang layak dan berkelanjutan, terutama di daerah-daerah yang menghadapi masalah kelangkaan air (Aguirre et al., 2018; Noutcha et al., 2016).

Universitas Andalas sebagai salah satu kampus terbesar di Sumatera Barat memiliki komitmen dalam konservasi sumber daya air. Salah satunya dengan membangun embung-embung di kawasan universitas sebagai upaya menampung limpasan hujan yang tinggi, disamping pemanfaatan sumber air alternatif seperti air kondensat AC untuk dimanfaatkan kembali. Gedung rektorat merupakan salah satu gedung yang memanfaatkan sumber air tersebut sebagai penyiram tanaman. Demikian juga beberapa gedung fakultas yang ada di kampus ini. Suhu iklim di negara tropis yang cukup tinggi menjadikan pemanfaatan AC di setiap gedung tidak dihindari, sehingga air kondensat AC yang dihasilkan pun juga akan meningkat. Sejauh ini, jumlah dan kualitas air kondensat AC yang dihasilkan masih belum diteliti, sehingga pemanfaatan dari sumber airnya pun masih terbatas. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis potensi penggunaan ulang air kondensat AC di lingkungan kampus Universitas Andalas berdasarkan kuantitas dan kualitasnya, khususnya yang berasal dari Gedung perkantoran.

2. METODOLOGI

Penelitian dilakukan di Gedung Rektorat, Departemen Teknik Sipil, dan Departemen Teknik Lingkungan. Pengambilan sampel air kondensat AC dilakukan di 8 lokasi dari gedung perkantoran Rektorat, Teknik Sipil, dan Teknik Lingkungan. Data-data pendukung yang dikumpulkan meliputi jumlah AC pada masing-masing gedung dan penyalurannya. Sampel air kondensat AC diambil pada beberapa 8 titik yaitu 5 titik pengambilan sampel di Gedung Rektorat (lokasi A, B, C, D dan E), 2 titik pengambilan sampel di Departemen Teknik Sipil (lokasi F dan G), dan 1 titik pengambilan sampel di Departemen Teknik Lingkungan (Lokasi H). Penampungan air kondensat AC dilakukan selama 8 jam pada pukul 08.00-16.00 WIB.

Parameter yang dianalisis yaitu pH, DO, kekeruhan, COD, Logam, serta *E.coli* dan *Total Coliform*. Analisis parameter menggunakan metoda analisis seperti terlihat pada **Tabel 1**. Hasil uji karakteristik air kondensat AC untuk parameter mikrobiologi, fisika, dan kimia dibandingkan dengan *World Health Organization* (WHO) *Drinking Water Quality Standards* (Ca dan Mg), Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 2 Tahun 2023 tentang Peraturan Pelaksanaan Peraturan Pemerintah Nomor 66 Tahun 2014 tentang Kesehatan Lingkungan (*E.coli*, *Total Coliform*, Turbidity, pH, Besi, Mangan), dan Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup (DO dan COD).

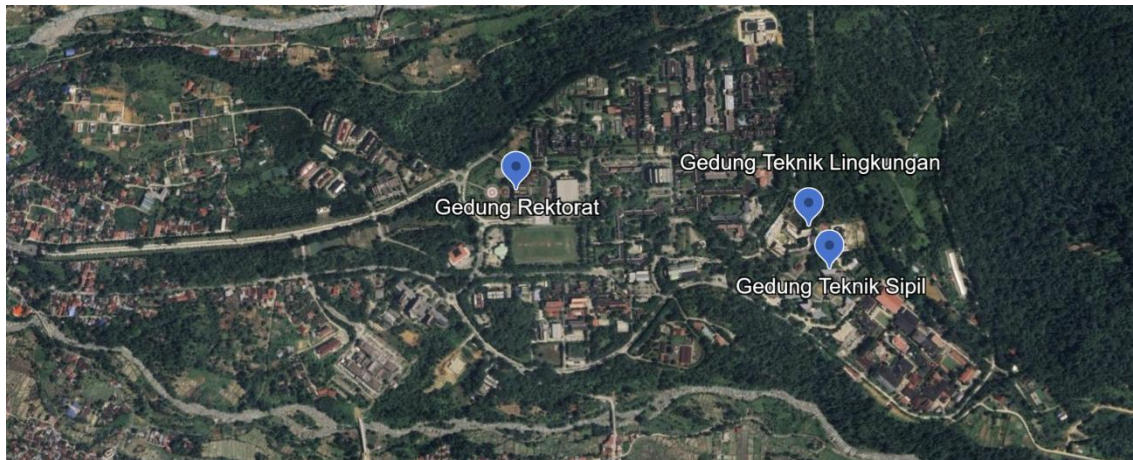
Tabel 1. Metoda Pengujian Kualitas Air

No	Parameter	Metode Pengujian
1.	<i>E.coli</i>	<i>Most Probable Number</i> (MPN)
2.	<i>Total Coliform</i>	<i>Most Probable Number</i> (MPN)
3.	Kekeruhan (<i>turbidity</i>)	Turbidimeter
4.	pH	pH meter
5.	<i>Oxygen Demand</i> (DO)	DO meter
6.	<i>Chemical Oxygen Demand</i> (COD)	Titrimetri
7.	Besi (Fe)	<i>Atomic Absorption Spectrophotometer</i> (AAS)
8.	Mangan (Mn)	<i>Atomic Absorption Spectrophotometer</i> (AAS)
9.	Kalsium (Ca)	<i>Atomic Absorption Spectrophotometer</i> (AAS)
10.	Magnesium (Mg)	<i>Atomic Absorption Spectrophotometer</i> (AAS)

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Gambaran Umum Lokasi

Lokasi studi terletak di Gedung rektorat Universitas Andalas pada koordinat 0°54'45"S 100°27'28"E, elevasi 248 m, Gedung Teknik Lingkungan pada koordinat 0°54'45"S 100°27'50"E elevasi 287 m dan Gedung Teknik Sipil pada koordinat 0°54'48"S 100°27'53"E elevasi 292 m yang dapat dilihat pada **Gambar 1**.



Gambar 1. Peta Lokasi Studi

Tabel 2 Sarana AC di Setiap Gedung

No	Lokasi	Jumlah AC unit)
1.	Gedung Rektorat	141
2.	Departemen Teknik Sipil	40
3.	Departemen Teknik Lingkungan	30

Sumber: Data Penelitian, 2024

3.2. Karakterisasi Air Kondensat AC dan Potensi Pemanfaatan Air kondensat AC

Pengujian sampel air kondensat AC dilakukan untuk mengukur kuantitas air kondensat AC selama 8 jam dan menganalisis kualitas air kondensat AC seperti kandungan mikrobiologi seperti *E.coli* dan *Total Coliform*, serta zat kimia dan fisika dalam sampel seperti *turbidity*, pH, DO, COD, serta logam berupa Besi (Fe), Mangan (Mn), Kalsium (Ca), dan Magnesium (Mg). Adapun data dan hasil analisis sampel pada titik pengambilan sampel dapat dilihat pada **Tabel 3** dan **Tabel 4**.

Tabel 3 Kuantitas Air Kondensat AC

Titik Sampel	Jumlah AC	Debit (L/Jam)
A (GRB)	3	5,38
B (PRK)	3	4,13
C (TMN)	3	2,38
D (STK)	3	5,13
E (STR)	3	3,88
F (STD)	1	1,63
G (STB)	1	1,38
H (TL)	1	1,13

Berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 2 Tahun 2023, baku mutu turbiditas yang diperbolehkan sebesar kurang dari 3 NTU dan baku mutu pH sebesar 6,5-8,5. Hasil pengujian dari 8 titik pengambilan sampel menunjukkan bahwa seluruh sampel untuk parameter *turbidity* telah memenuhi baku mutu yang berlaku. Namun, hasil pengujian parameter pH menunjukkan bahwa pada sampel titik D dan sampel titik E berada pada kondisi cenderung asam. Baku mutu untuk parameter logam berupa besi (Fe) yang diperbolehkan sebesar 0,2 mg/L dan mangan (Mn) yang diperbolehkan sebesar 0,1 mg/L.

Tabel 4 Analisis Kualitas Air Kondensat AC

Parameter	Satuan	Lokasi							
		Gedung Rektorat				DTS		DTL	
		A (GRB)	B (PRK)	C (TMN)	D (STK)	E (STR)	F (STD)	G (STB)	H (TL)
Mikrobiologi									
<i>E.coli</i>	CFU/100 mL	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>T.Coliform</i>	CFU/100 mL	0	9,2	240	23	43	240	240	93
Fisika									
Turbiditas	NTU	0,463	0,690	0,287	0,483	0,617	0,707	0,883	0,923
Kimia									
pH	-	6,93	6,7	6,7	4,9	5,63	7,03	6,87	6,8
DO	mg/L	4,27	4,97	4,7	4,27	4,33	4,33	4,2	4,07
COD	mg/L	106,67	106,67	106,67	80	90,67	112	101,33	101,33
Fe	mg/L	0,292	0,241	0,182	0,226	0,245	0,206	0,160	0,179
Mn	mg/L	0	0	0	0	0	0	0	0
Ca	mg/L	0,015	0,038	0,031	0,005	0,020	0,015	0,009	0,006
Mg	mg/L	0,037	0,046	0,039	0,009	0,025	0,006	0,039	0,019

Keterangan:

Sumber: Data Penelitian, 2024

Hasil pengujian dari 8 titik pengambilan sampel menunjukkan bahwa seluruh sampel tidak mengandung mangan (Mn) sehingga telah memenuhi baku mutu yang berlaku. Namun, parameter besi (Fe) untuk beberapa sampel seperti pada titik A, titik B, titik D, titik E, dan titik F tidak memenuhi baku mutu yang dapat disebabkan oleh proses korosi pada saluran pembuangan pada AC pada saat air kondensat mengalir melalui bagian besi yang berkarat sehingga besi mengontaminasi aliran air kondensat AC tersebut. Baku mutu untuk parameter *E.coli* dan *Total Coliform* yang diperbolehkan sebesar 0 CFU/100mL. Hasil pengujian dari 8 titik pengambilan sampel, air kondensat AC tidak mengandung *E.coli*. Namun, hasil pengujian *Total Coliform* pada 7 titik pengambilan sampel menunjukkan bahwa sampel mengandung *Total Coliform*. Hal tersebut dapat disebabkan oleh adanya mikroba yang melekat pada saluran pembuangan air kondensat AC.

Berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021, baku mutu DO memiliki batas minimal sebesar 6 mg/L untuk kelas 1, 4 mg/l untuk kelas 2, 3 mg/L untuk kelas 3, dan 1 mg/L untuk kelas 4. Kadar DO pada 8 titik pengambilan sampel berada pada rentang 4,0-5,1 mg/L sehingga kadar DO pada seluruh sampel telah melewati ambang batas minimal. Baku mutu parameter COD yang diperbolehkan sebesar 10 mg/L untuk kelas 1, 25 mg/L untuk kelas 2, 40 mg/L untuk kelas 3, dan 80 mg/L untuk kelas 4. Kadar COD yang memenuhi baku mutu hanya terdapat pada 5 sampel yaitu sampel 1 di titik C, sampel 1 dan 2 di titik D, sampel 3 di titik E, dan sampel 3 di titik H. Kadar COD pada beberapa sampel di titik lain dari hasil pengujian berada pada rentang 96-128 mg/L dan tidak memenuhi baku mutu yang dapat disebabkan oleh air kondensasi yang terbentuk dapat mengandung berbagai bahan organik seperti debu, kotoran, ataupun polutan yang terlarut di udara dan diserap oleh AC yang mencemari air kondensasi dan menyebabkan peningkatan kadar COD. Kandungan total coliform dan senyawa organik juga ditemukan pada air kondensat AC kawasan domestik di India, diperkirakan adanya kontaminasi di bagian outlet dari saluran (Sabnis et al., 2020). Sampel air kondensat AC di Palestina terdapat kandungan kekeruhan, BOD, dan COD yang melebihi baku mutu air minum, namun memenuhi baku mutu kualitas air irigasi (Siam et al., 2019).

Parameter logam kalsium (Ca) yang diperbolehkan Berdasarkan *World Health Organization* (2004) pada *Drinking Water Quality Standards* sebesar 75 mg/L dan magnesium (Mg) 50 mg/L. Hasil pengujian dari 8 titik pengambilan sampel menunjukkan parameter kalsium (Ca) dan magnesium (Mg) pada sampel telah memenuhi baku mutu dengan nilai konsentrasi kurang dari 1 mg/L untuk seluruh sampel. Demikian juga untuk kadar besi dan mangan menurut WHO sampel air kondensat AC telah memenuhi baku mutu yang berlaku. Sebaliknya, hasil penelitian di Palestina menunjukkan adanya mangan meskipun dalam kadar yang rendah (Siam et al., 2019). Penelitian air kondensat AC 17 kota di Gazhipur dan 6 kota di Dhaka, Bangladesh juga menemukan adanya logam berat seperti besi dan tembaga dalam jumlah yang masih memenuhi baku mutu standard air minum Bangladesh dan WHO (Uddin et al., 2019). Sementara itu di gedung perkantoran Universitas Qatar, Doha ditemukan logam Cu dan Zn pada air kondensat AC (Kant et al., 2012) dan Pb pada air kondensat AC di Heat Engine Lab, Rajshahi University of Engineering and Technology (RUET), Bangladesh (Abdullah & Mursalin, 2021). Penelitian-penelitian karakteristik dari 120 sampel air kondensat AC di Jordan pada umumnya memperlihatkan air yang berkualitas tinggi dan memenuhi standar air minum Jordania dan irigasi *Food and Agriculture Organisation* (FAO) (Matarneh et al., 2024) dan Bangladesh (Uddin et al., 2019). Hasil ini mengindikasikan masa depan yang menjanjikan untuk mengumpulkan dan menggunakan kembali air kondensat AC.

3.3. Potensi Pemanfaatan Air Kondensat AC

Air kondensat AC dibandingkan dengan standard *World Health Organization* (WHO) tentang standar kualitas air minum, Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 2 Tahun 2023 tentang Peraturan Pelaksanaan Peraturan Pemerintah Nomor 66 Tahun 2014 tentang Kesehatan Lingkungan dan Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup kelas 1 sampai kelas 4 dapat dilihat pada **Tabel 5**.

Air kondensat AC tidak dapat dimanfaatkan langsung sebagai sumber air minum menurut Permenkes tahun 2023. Menurut Permenkes tahun 2023, air ini juga tidak dapat dimanfaatkan untuk keperluan hygiene dan sanitasi seperti untuk pemeliharaan kebersihan pribadi, seperti mandi dan sikat gigi, serta untuk keperluan rumah tangga seperti mencuci bahan pangan, peralatan makan, dan pakaian, karena kandungan *Total Coliform*, pH dan COD nya yang tidak memenuhi persyaratan. Untuk pemanfaatan air kelas 1 sampai kelas 4 pada Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021, meskipun nilai *Total Coliform*, DO, kekeruhan Fe, Mn, Ca dan Mg memenuhi persyaratan, namun nilai COD dan pH yang tidak memenuhi baku mutu, sehingga diperlukan pengolahan terlebih dahulu sebelum dimanfaatkan untuk keperluan kategori kelas tersebut.

Tabel 5. Air Kondensat AC Dibandingkan dengan Berbagai Baku Mutu Pemanfaatan Air

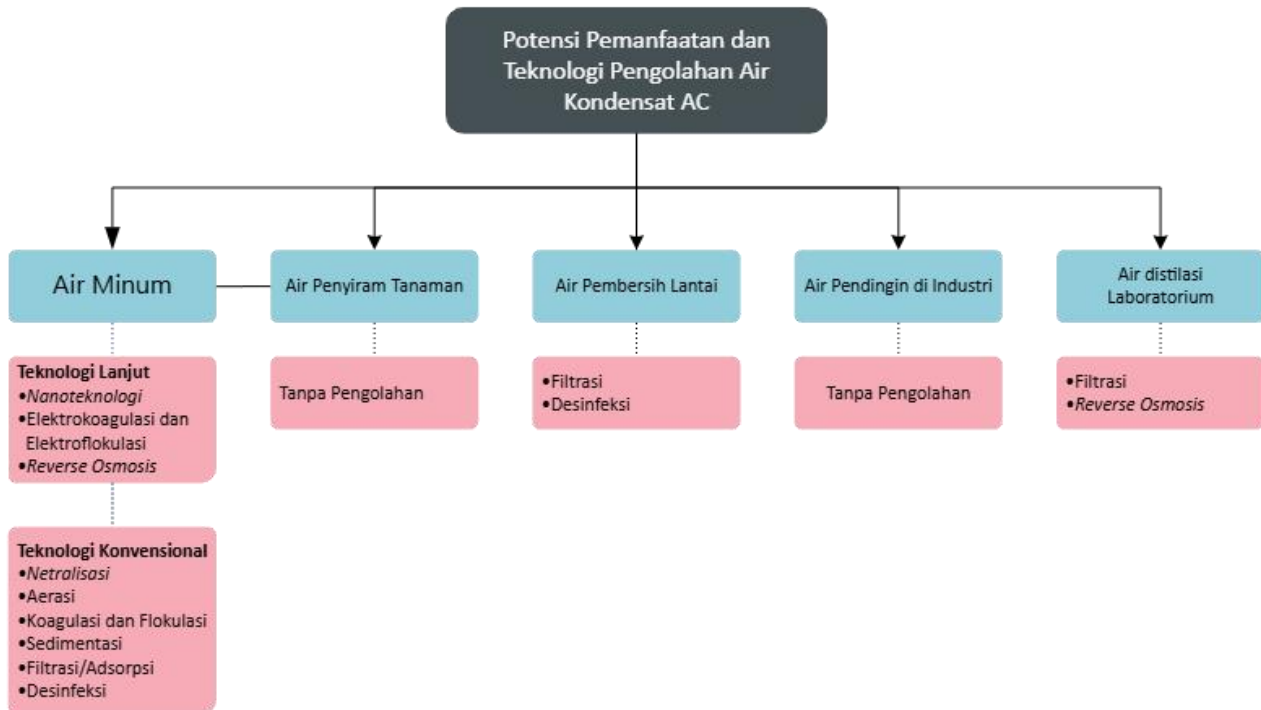
Parameter	Satuan	Sampel Air Kondensat AC	Permenkes No. 2 Tahun 2023		PP No 22 Tahun 2021			
			Air Minum	Hygiene dan Sanitasi	Kelas 1	Kelas 2	Kelas 3	Kelas 4
Mikrobiologi								
<i>E. coli</i>	CFU/100 mL	0	0	0	-	-	-	-
<i>T. Coliform</i>	CFU/100 mL	9,2-240	0	0	1,000	5,000	10,000	10,000
Fisika								
Turbiditas	NTU	0,287-0,923	<3	<3	-	-	-	-
Kimia								
pH	-	4,9-6,93	6,5-8,5	6,5-8,5	6-9	6-9	6-9	6-9
DO	mg/L	4,07-4,97	-	-	6	4	3	1
COD	mg/L	80-106,67	-	-	10	10	20	20
Fe	mg/L	0,160-0,292	0,2	0,2	0,3	-	-	-
Mn	mg/L	0	0,1	0,1	0,1	-	-	-
Ca	mg/L	0,005-0,038	75*	-	-	-	-	-
Mg	mg/L	0,006-0,046	50*	-	-	-	-	-

Air kondensat dapat dimanfaatkan sebagai air untuk penyiram tanaman, kebutuhan industri, dan pembersihan dengan pengolahan pendahuluan sebelum dimanfaatkan. Air kondensat AC mengandung unsur kalsium (Ca) dan magnesium (Mg) yang dapat dimanfaatkan untuk air penyiram tanaman sebagai penunjang dalam pertumbuhan dan kesehatan tanaman (Nurhasana et al., 2019). Air ini juga dapat digunakan sebagai pembersihan lantai dan area-area tertentu, serta sebagai air pendingin di beberapa proses industri seperti air radiator (Minarni et al., 2023). Alternatif lainnya adalah sebagai *reagen grade water* untuk penunjang aktivitas di laboratorium, namun diperlukan pengolahan lebih lanjut (Scalize et al., 2018).

3.4 Teknologi Pengolahan Air Kondensat AC

Air kondensat AC berpotensi untuk dapat digunakan pada berbagai jenis aktivitas dan penggunaan air. Pengolahan air kondensat AC dapat menggunakan teknologi lanjut seperti teknologi nano efektif dalam menyisihkan partikel kekeruhan sekaligus mikroorganisme dalam air, dan teknologi elektrokoagulasi dan elektroflokulasi mampu mendestabilisasi dan menggabungkan partikel koloid dan tersuspensi sehingga lebih mudah untuk dihilangkan (Matarneh et al., 2024). Pengolahan air kondensat AC juga dapat dilakukan dengan teknologi konvensional untuk menetralisasi pH, logam berat, kekeruhan dan senyawa organik dalam air menggunakan rangkaian unit pengolahan. Air baku yang memiliki pH asam biasanya dinetralkan dengan natrium hidroksida atau natrium karbonat karena kemudahan penggunaan dan keefektifannya (Metcalf & Eddy, 2014). Penetralkan pH juga dapat dilakukan dengan menggunakan metode elektrolisis air yang telah terbukti efektif untuk menetralkan pH sekaligus menurunkan kandungan *Total Dissolved Solid* (TDS) (Jokowinarno & Kusumastuti, 2020). Penyisihan senyawa organik dapat dilakukan menggunakan teknologi kolam anaerob-aerob yang mampu menyisihkan senyawa organik pada air mencapai 97,78% (Crisnaningtyas & Vistanty, 2016). Penyisihan logam berat dapat dilakukan menggunakan adsorben. Adsorben yang digunakan dapat berupa *low cost adsorbent* yang berasal dari limbah pertanian atau produk alami yang telah diteliti secara ekstensif untuk mengilangkan logam berat di air (Tripathi & Ranjan, 2015). Metoda penyisihan kekeruhan pada air dapat menggunakan filtrasi dengan media pasir silika dan kerikil (Riyanti et al., 2020). Metoda lain yang dapat digunakan yaitu filtrasi arang aktif yang dilanjutkan dengan sinar *ultraviolet* (UV) (Al-Rosyid et al., 2022). Pengolahan disinfeksi seperti klorinasi, ozonasi, atau *ultraviolet* (UV) sangat efektif dalam membunuh mikroba

berbahaya dan mengurangi risiko kontaminasi biologis. Selain itu, desinfeksi dapat mengurangi kemungkinan terjadinya bau tidak sedap yang disebabkan oleh pertumbuhan mikroorganisme dalam saluran pembuangan atau penampungan air kondensasi, sehingga meningkatkan kualitas air untuk penggunaan yang lebih aman (Saha et al., 2023). Desinfeksi menggunakan sinar *ultraviolet* (UV) efektif dalam menghilangkan mikroba pada air kondensat AC dengan waktu inaktivasi selama 2 sampai 4 jam setelah penyinaran (Moosa et al., 2020). Potensi pemanfaatan dan teknologi pengolahan air bekas AC dapat dilihat pada **Gambar 2**.



Gambar 2. Potensi Pemanfaatan dan Teknologi Pengolahan Air Kondesat AC

4. KESIMPULAN

Hasil analisis kualitas air kondensat AC 8 lokasi penelitian di lingkungan Universitas Andalas diperoleh kandungan *Total Coliform*, Besi (Fe), dan COD yang melebihi baku mutu, serta mengandung pH yang rendah berdasarkan WHO, Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 2 Tahun 2023. Namun air kondensat AC dapat dimanfaatkan sebagai air untuk menyiram tanaman/irigasi, air pembersihan lantai, dan sebagai air pendingin pada proses industri. Pengolahan sederhana yang dapat dilakukan yaitu filtrasi dan desinfeksi untuk menghilangkan kekeruhan, mikroorganisme dalam air kondensasi, sehingga meningkatkan kualitas air untuk penggunaan yang lebih aman bagi pengguna dan lingkungan. Sistem pemanfaatan air kondensat AC ini perlu dirancang secara terintegrasi dengan pengelolaan air di lingkungan kampus. Persepsi dan penerimaan warga kampus terhadap pemanfaatan air kondensat perlu dikaji lebih jauh untuk mendukung implementasi kebijakan pengelolaan air yang berkelanjutan di lingkungan kampus.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini didanai oleh Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Andalas melalui skema Penelitian Penugasan (PP) Batch 1 Anggaran tahun 2024 berdasarkan Surat Keputusan Nomor 93/UN16.19/KPT/PT.01.00/2024 dan Kontrak Nomor 394/UN 16.19/PT.01.03/PP/2024.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, M. A., & Mursalin, R. (2021). Condensed Water Recycling in an Air Conditioning Unit. *IOSR Journal of Mechanical and Civil Engineering (IOSR-JMCE)*, 18 (3), 13-19. <http://dx.doi.org/10.9790/1684-1803021319>
- Aguirre, S.E., Piraneque, N., & Roza, A. (2018). Potencial de Uso del Agua proveniente de los Sistemas de Aire Acondicionado en el Caribe Seco Colombiano. *Información tecnológica*
- Alom, M.M., Ahsan, A., & Imteaz, M. (2021). Quantity and Quality of Condensate Air Conditioner Water for Potential Use in Drinking Purpose. *Desalination and Water Treatment*, 210, 164-169

- Al-Rosyid, L. M., Tiyyas, D. D. W., Rofiqoh, N. D., & Abiyyi, R. N. (2022). Utilization of Air Conditioning (AC) Wastewater Filtration System as Water Supply for Plants. *Jurnal Teknik Lingkungan*, 28 (2), 19–27. <https://doi.org/10.5614/j.tl.2022.28.2.3>
- Crisnaningtyas, F., & Vistanty, H. (2016). Pengolahan Limbah Cair Industri Farmasi Formulasi dengan Metode Anaerob-Aerob dan Anaerob-Koagulasi. *Jurnal Riset Teknologi Pencegahan Pencemaran Industri*, 7 (1), 13-21. <https://doi.org/10.21771/jrtppi.2016.v7.no1.p13-22>
- Jokowinarno, D., & Kusumastuti, D. I. (2020). Teknologi Tepat Guna Pemanenan Air Hujan untuk Penyediaan Air Minum di TPQ Darrul Islam dan Rumah Tahfidz Darrul Islah Desa Natar. *Prosiding Senapati Seminar Nasional Pengabdian Kepada Masyarakat Teknologi dan Inovasi*
- Kant, S., Jaber, F. H., & Qiblawey, H. A. M. (2012). A/C Condensate for Water Reuse: An Approach Towards Environmental Sustainability in Doha. *2012 ASABE Annual International Meeting*, 1-8.
- Matarneh, S., AlQaraleh, L., Alkhrrissat, T., & Abdel-Jaber, M. (2024). Assessing Water Production from Air Conditioning Systems as an Unconventional Supply Source: A Focus on Water Quality and Social Acceptance Perspectives. *Case Studies in Chemical and Environmental Engineering*, 9, 1-13. <https://doi.org/10.1016/j.csee.2023.100585>
- Metcalf & Eddy. (2014). *Wastewater Engineering Treatment and Resource Recovery*. Fifth Edition. McGraw-Hill Education
- Minarni, Jati, D. R., & Desmaiani, H. (2023). Perencanaan Pemanfaatan Air Buangan AC (Air Conditioner) Sebagai Air Bersih: Studi Kasus Gedung Perpustakaan Pusat Universitas Tanjungpura. *Jurnal Teknologi Lingkungan Lahan Basah*, 11 (2), 304-313
- Moosa, I. S., Al-Iessi, L. M. R., & Kazem, H. A. (2020). Freshwater Production and Solar Disinfection of Water Released from The Air-Conditioning Cooling System: An Experimental Investigation. *Renewable Energy and Environmental Sustainability*, 5, 9. <https://doi.org/10.1051/rees/2020004>
- Noutcha, M. A. E., Damiete, O., Jr, M. J., Ngozi, O., Ezera, C.U., & Okiwelu, S.N. (2016). Quantity and Quality of Water Condensate from Air Conditioners and Its Potential Uses at the University of Port Harcourt, Nigeria. *Advances in Applied Science Research*, 7
- Nurhasana, E. A., Hermansyah, Aylia, L., & Kasim. (2019). Pemanfaatan Air Buangan AC untuk Tanaman Hias Berbasis Internet of Things. *Jurnal Teknologi Elektroika*, 16 (1), 1-6
- Peraturan Pemerintah Indonesia (2021). *Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup*. Jakarta: Republik Indonesia
- PerMenKes (2023). *Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 2 Tahun 2023 tentang Peraturan Pelaksanaan Peraturan Pemerintah Nomor 66 Tahun 2014 tentang Kesehatan Lingkungan*. Jakarta: Republik Indonesia
- Rahardjo, C. A. (2018). *Potensi Penggunaan Kembali Air Buangan AC, Air Hujan, dan Air Bekas Wudhu di Lingkungan Kampus PENS dan PPNS*. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS)
- Riyanti, D., Broto, R. T. W., Arifan, F., & Setyati, W. A. (2020). Pemanfaatan dan Pengolahan Sumber Air Menjadi Air Bersih Menggunakan Metode Filtrasi di Desa Regunung, Kecamatan Tengaran, Kabupaten Semarang. *PENTANA*, 1 (1), 1-5
- Sabnis, A., Kale, M., Dhanorkar, M., & Kale, S. P. (2020). Quality Testing of Air Conditioner Condensate and Its Potential in Water Conservation. *Journal of Water Resource and Protection*, 12 (2), 93-101
- Saha, U., Turner, P., Hawkins, G., & Mickler, K. (2023). *Household Water Treatment: Disinfection Methods and Devices*. <http://www.cdc.gov/healthywater>
- Scalize, P. S., Soares, S. S., Alves, A. C. F., Marques, T. A., Mesquita, G. G. M., Ballaminut, N., & Albuquerque, A. C. J. (2018). Use of Condensed Water from Air Conditioning Systems. *Open Engineering*, 8, 284 - 292
- Siam, L., Al-Khatib, I. A., Anayah, F., Jodeh, S., Hanbali, G., Khalaf, B., & Deghles, A. (2019). Developing a Strategy to Recover Condensate Water from Air Conditioners in Palestine. *Water*, 11, 1696. <https://doi.org/10.3390/w11081696>
- Tripathi, A., & Ranjan, R. M. (2015). Heavy Metal Removal from Wastewater Using Low-Cost Adsorbents. *Journal of Bioremediation & Biodegradation*, 6 (6). <https://doi.org/10.4172/2155-6199.1000315>
- Uddin, S., Omar, A., & Alam, A. (2019). Assessment of Quantity and Quality of Condensate Water from Air Conditioners. *Proceedings 2nd International Conference on Water and Environmental Engineering*, 84-93
- WHO. (2004). *Drinking Water Quality Standards*. Geneva: World Health Organization