

Pemanfaatan Sistem Penyaringan Air Buangan *Air Conditioning* (AC) Sebagai Suplai Pengairan Pada Tanaman

Utilization of Air Conditioning (AC) Wastewater Filtration System as Water Supply for Plants

Latifa Mirzatika Al-Rosyid*¹, Dwi Dita Wahyuning Tiyas², Nur Diana Rofiqoh²,
Roby Naufal Abiyyi²

¹Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jember

²Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jember

*E-mail: latifa@unmuhjember.ac.id

Abstrak: Air buangan *Air Conditioning* (AC) memiliki kuantitas yang cukup banyak, tetapi biasanya air buangan AC langsung dibuang ke lingkungan sekitar melalui pipa saluran air buangan AC. Tujuan penelitian adalah (1) mengetahui debit air buangan AC yang dihasilkan dalam kurun waktu 30 menit dan (2) Mengetahui efektifitas filter dalam mengurangi kandungan pencemar air buangan AC sehingga baik digunakan untuk pengairan tanaman. Penelitian dilakukan dengan menganalisis kuantitas dan kualitas air buangan AC di Gedung CC Universitas Muhammadiyah Jember. Parameter yang dianalisis meliputi kesadahan, pH dan ammonia. Salah satu solusi untuk mensterilkan kandungan air limbah AC dengan menggunakan spons yang mampu menangkap padatan dalam air sebelum air masuk wadah dan arang aktif yang dinilai mampu menurunkan kadar NH₄. Selain menggunakan arang tempurung kelapa, paparan sinar UV yang dirasa dapat mengurangi bakteri yang terkandung dalam air AC tersebut. Sinar UV dapat berfungsi sebagai penghancur bakteri dan mikroorganisme sehingga aman untuk digunakan, baik untuk makhluk hidup maupun lingkungan. Penelitian ini menggunakan jenis penelitian kualitatif bersifat deskriptif dengan pendekatan evaluasi yang bertujuan untuk mengetahui jumlah air buangan AC dalam kurun waktu 30 menit dan mengetahui kualitas fisik dan mikrobiologi air buangan AC dengan menganalisis data dan dibandingkan dengan Permenkes RI No. 32 tahun 2017 tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Air Keperluan Sanitasi, Kolam Renang, Solus Per Aqua dan Pemandian Umum. Pengumpulan data dilakukan dengan cara pengukuran debit air buangan AC, observasi, wawancara dan dokumentasi. Instrumentasi yang digunakan berupa gelas ukur, TDS meter, termometer, *turbidity meter*, *timer*, botol sampel, bunsen, alkohol dan es box. Berdasarkan hasil pemeriksaan kualitas air buangan AC dengan spesifikasi AC 1 PK didapatkan hasil pemeriksaan parameter fisik dan mikrobiologi yang memenuhi syarat sesuai dengan Permenkes RI No. 32 tahun 2017 tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Air Keperluan Sanitasi, Kolam Renang, Solus Per Aqua dan Pemandian Umum

Kata kunci: AC, air buangan, filter, arang aktif, pengairan tanaman.

Abstract: *Air Conditioning (AC) waste water has quite a lot of quantity, but usually AC waste water is directly discharged into the surrounding environment through AC waste water pipes. The objectives of the study were (1) to determine the discharge of AC waste water produced within 30 minutes and (2) to determine the effectiveness of the filter in reducing the pollutant content of AC waste water so that it is good for plant irrigation. The research was conducted by analyzing the quantity and quality of AC waste water in the CC Building, Muhammadiyah University of Jember. Parameters analyzed include hardness, pH and ammonia. One solution to sterilize AC wastewater is by using a sponge that is able to capture solids in the water before the water enters the container and activated charcoal which is considered to be able to reduce NH₄ levels. One of the ingredients for making charcoal comes from coconut shells, which are relatively cheap. In addition to using coconut shell charcoal, exposure to UV rays is felt to reduce the bacteria contained in the AC water. UV light can function as a destroyer of bacteria and microorganisms so it is safe to use, both for living things and the environment. This study uses a descriptive qualitative*

research with an evaluation approach which aims to determine the amount of air conditioning waste water within 30 minutes and to determine the physical and microbiological quality of AC waste water by analyzing the data and comparing it with the Minister of Health Regulation No. 32 of 2017 concerning Health Quality Standards for Sanitation, Swimming Pools, Solus Per Aqua and Public Baths. Data was collected by measuring the discharge of air conditioning, observation, interviews and documentation. The instrumentation used is a measuring cup, TDS meter, thermometer, turbidity meter, timer, sample bottle, Bunsen, alcohol and ice box. Based on the results of the examination of the quality of the AC wastewater with specifications of AC 1 PK, the results of the examination of physical and microbiological parameters that meet the requirements in accordance with the Minister of Health of the Republic of Indonesia No. 32 of 2017 concerning Health Quality Standards for Sanitation, Swimming Pools, Solus Per Aqua and Public Baths.

Keywords: *wet process, coffee husk fertilizer, Sukma Elang, Jember District*

PENDAHULUAN

Perubahan iklim menyebabkan suhu udara semakin meningkat dan udara semakin terasa panas. Jember merupakan salah satu kota di Indonesia yang memiliki suhu udara rata-rata sebesar 28,5°C dan kelembaban relatif rata-rata sebesar 76%. Udara semakin terasa panas sering terjadi pada bulan Oktober yaitu dengan kisaran suhu 30,2°C dengan kelembaban relatif sebesar 64% (Badan Pusat Statistik, 2021). Udara yang terasa panas dapat menyebabkan terganggunya aktifitas manusia terutama aktifitas yang berada di dalam ruangan. Manusia umumnya merasa lebih nyaman dalam melakukan berbagai aktifitas di dalam ruangan jika udara terasa sejuk. Oleh karena itu, diperlukan sistem pendingin udara yang mampu menghasilkan udara dengan suhu ruangan yang diinginkan.

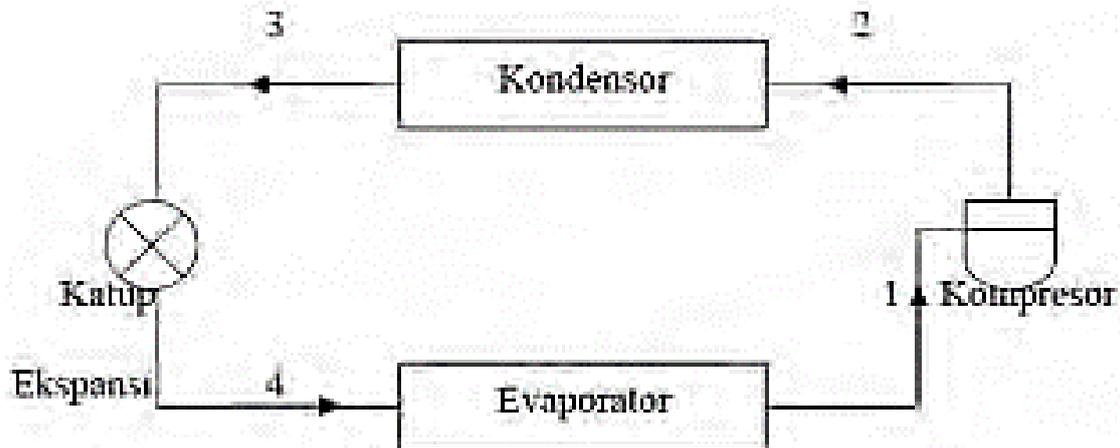
Air Conditioning (AC) merupakan mesin pendingin yang dirancang untuk mengubah udara panas di suatu tempat melalui siklus pendinginan sehingga menghasilkan udara dengan suhu dan kelembaban yang diinginkan (Dongmei dkk., 2013). AC telah menjadi kebutuhan khusus dalam setiap bangunan komersial dan perumahan. Jumlah kebutuhan AC semakin meningkat baik dalam bidang industri, perkantoran, bahkan pada lingkup kecil seperti rumah tangga. Universitas Muhammadiyah Jember (UM Jember) merupakan salah satu institusi dengan jumlah penggunaan AC yang cukup banyak yang meliputi : ruang dosen, sekretariat, kelas, dan laboratorium. Pemilihan AC disesuaikan dengan bentuk dan kapasitas besarnya ruangan yang akan menggunakan pendingin ruangan tersebut.

Filter adalah alat yang berfungsi menyaring air untuk memperbaiki kualitas air agar bisa digunakan kembali. Salah satu solusi untuk mensterilkan kandungan air limbah AC dengan menggunakan spons yang mampu menangkap padatan dalam air sebelum air masuk wadah dan arang aktif yang dinilai mampu menurunkan kadar NH₄ (Al-Rosyid dkk., 2021). Arang aktif memiliki kemampuan untuk mereduksi air limbah dengan kapasitas dan daya serap yang besar. Salah satu bahan pembuat arang berasal dari tempurung kelapa yang harganya relatif murah (Chua dkk., 2013). Selain menggunakan arang tempurung kelapa, paparan sinar UV (ultraviolet) yang dirasa dapat mengurangi bakteri yang terkandung dalam air AC tersebut. Sinar UV dapat berfungsi sebagai penghancur bakteri dan mikroorganisme sehingga aman untuk digunakan, baik untuk makhluk hidup maupun lingkungan (Asmawi dan Shofyan, 2011). Tujuan utama

penelitian ini ialah sebagai langkah usaha dalam memanfaatkan potensi air buangan limbah AC yang selama ini hanya langsung dibuang begitu saja. Upaya ini sebagai salah satu usaha energi terbarukan dalam infrastruktur berkelanjutan.

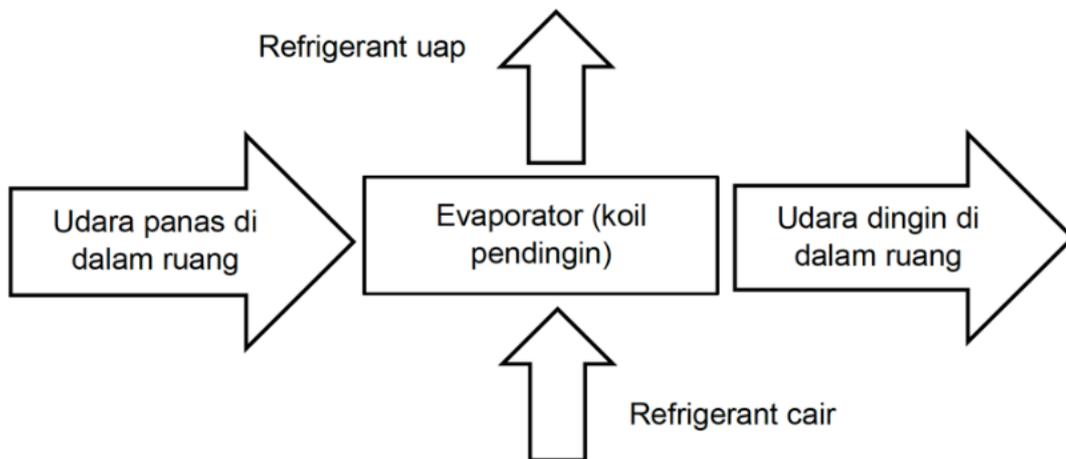
Tujuan penelitian ini adalah (i) menganalisis debit air buangan AC yang dihasilkan dan (ii) Mengetahui efektifitas filter dalam mengurangi kandungan pencemar air buangan AC sehingga baik digunakan untuk pengairan tanaman.

Pada dasarnya, prinsip kerja sistem AC menggunakan refrigerasi. Refrigerasi adalah suatu proses penarikan kalor dari suatu benda atau ruangan sekitar sehingga suhu benda atau ruangan tersebut menjadi lebih rendah dari suhu lingkungannya (Asmawi dan Shofyan, 2011). Kalor diserap di evaporator dan dibuang ke kondensor. Jenis sistem refrigerasi yang banyak digunakan adalah refrigerasi dengan sistem kompresi uap (**Gambar 1**). Komponen utama dari sistem kompresi uap adalah kompresor, kondensor, evaporator, dan katup ekspansi.



Gambar 1. Sistem Refrigerasi Kompresi Uap (Asmawi dan Shofyan, 2011)

Menurut Asmawi dan Shofyan (2011), ketika udara melewati koil pendingin, suhu udara berkurang dan udara mengalami pengembunan karena udara didinginkan di bawah suhu titik embun. Udara akan diubah menjadi partikel embun dan kandungan uap air berkurang pada saat mencapai suhu titik embun, sehingga tingkat kelembaban relatif berkurang dan menghasilkan tetesan air buangan AC. Menurut Al-Farayedhi dkk. (2014), udara di dalam ruangan diserap oleh evaporator. Kondensasi udara di dalam evaporator terjadi pada permukaan koil pendingin. Ketika suhu permukaan koil pendingin lebih rendah dibandingkan dengan suhu titik embun udara masuk, maka udara akan terkondensasi sehingga suhu dan kelembaban udara akan menurun dan menghasilkan uap air yang mengalir menuju saluran pipa (**Gambar 2**).



Gambar 2. Skema Proses Pendinginan Udara di dalam Evaporator (Asmawi dan Shofyan, 2011; Al-Farayedhi dkk., 2014)

Sistem Filtrasi Air Buangan *Air Conditioning* (AC)

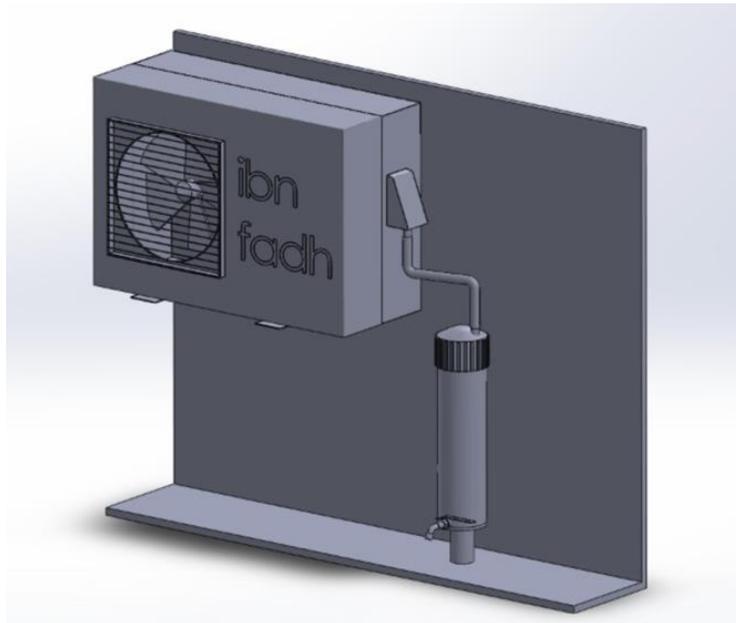
Cara untuk memfilter air buangan AC yaitu menggunakan metode adsorpsi. Adsorpsi adalah proses penggumpalan substansi terlarut dalam larutan oleh permukaan zat penyerap yang membuat masuknya bahan dan mengumpul dalam suatu zat penyerap, adsorben adalah zat penyerap, sedangkan adsorbat adalah zat yang diserap (Lekouch dkk., 2011). Contoh adsorpsi fisik adalah karbon aktif. Karbon aktif terbuat dari banyak jenis, misalnya batubara, serbuk gergaji, biji buah, kayu, batok kelapa dan residu minyak tanah.

Untuk fertilisasi air menggunakan metode adsorpsi fisik dengan karbon aktif yang terbuat dari arang batok kelapa. Persiapan adsorben meliputi pengayakan dan pengovenan. Pengayakan dilakukan untuk mendapatkan arang tempurung kelapa berukuran 2,00 – 1,18 mm (mesh no 10-16). Kemudian arang tempurung kelapa dicuci dengan air PDAM dan dioven suhu 105°C selama 24 jam untuk menghilangkan kadar air. Selain itu, Spons sebagai media filter memiliki pori-pori rapat yang berguna untuk menyaring dan juga berfungsi sebagai filter biologis karena pori-porinya bisa menjadi rumah bagi bakteri aerobik dan anaerobik yang berperan merombak amonia menjadi bentuk yang lebih aman. Bahan spons dapat digunakan dalam jangka waktu lama dengan perawatan melalui pencucian kembali.

METODOLOGI PENELITIAN

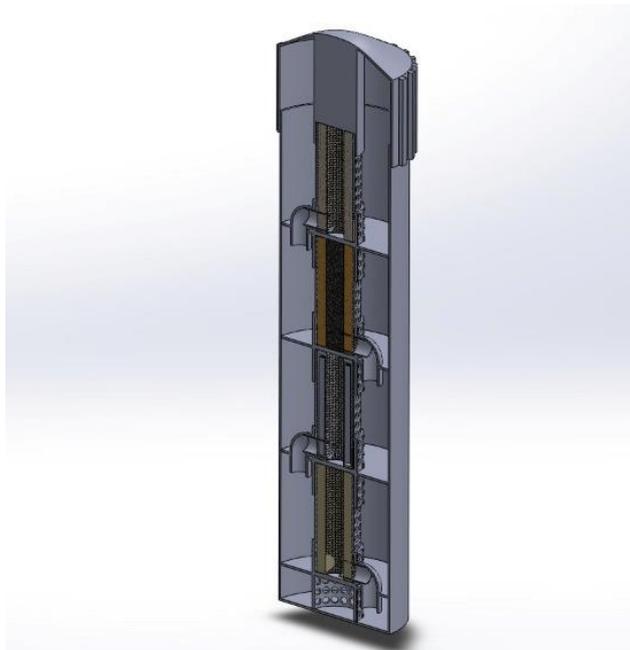
Prosedur Penelitian

Adapun desain sistem filtrasi air buangan dapat dilihat pada **Gambar 3** berikut ini :



Gambar 3. Desain Sistem Filtrasi Air Buangan AC

Limbah yang dihasilkan awal mulanya ditampung dalam tangki induk berbahan dasar kaca transparan yang terkena langsung pancaran sinar UV, kemudian pada ujung bawah tangki induk dialirkan tiap 3 jam melalui pipa berisi spons filter menuju tangki filtrasi yang menggunakan arang batok kelapa. Arang batok kelapa difungsikan sebagai karbon hasil aktivasi yang akan memfilter kandungan logam dan komponen berbahaya bagi tanaman, kemudian air hasil filtrasi sudah menjadi air bersih yang bias digunakan yang selanjutnya dialirkan, sebagai suplai pengairan pada tanaman. Adapun potongan melintang sistem filtrasi air buangan AC dapat dilihat pada **Gambar 4.**



Gambar 4. Potongan Melintang Sistem Filtrasi Air Buangan AC

Jenis Data

Jenis data dalam penelitian ini ialah data pengamatan fisik dan data analisis laboratorium.

Data pengamatan fisik

Data pengamatan fisik diperoleh dari pengamatan fisik air buangan AC Universitas Muhammadiyah Jember (UM Jember). Dari pengamatan fisik dapat diketahui tingkat pencemaran secara fisik diantaranya ialah warna/kekeruhan.

Data analisis laboratorium

Data analisis laboratorium diperoleh dari sampel yang telah dikirimkan ke laboratorium dan dilakukannya pengujian dengan metode pengujian yang sesuai dengan standart SNI. Pengujian sampel tersebut dilakukan oleh laboratorium yang telah tersertifikasi oleh badan sertifikasi KAN (Komite Akreditasi Nasional) dengan peralatan yang terkalibrasi optimal. Analisis yang dilakukan meliputi TDS, pH dan Ammonia.

Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen pengumpulan data dalam penelitian ini berupa pengambilan sampel air buangan AC yang kemudian dikirimkan ke laboratorium untuk dianalisa. Sampel air buangan yang diambil disimpan dalam botol steril berukuran 1,5 L berjumlah 3 botol dalam kondisi tutup botol tersegel.

Teknik Analisis Data

Data yang diperoleh dari hasil pengujian yang dilakukan oleh laboratorium dianalisis secara kualitatif dan kuantitatif. Pada analisis secara kualitatif digunakan data awal berupa besaran nilai kandungan air buangan AC. Sedangkan analisis kuantitatif digunakan untuk menentukan kuantitas air buangan AC yang dihasilkan dalam kurun waktu 30 menit.

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian kualitatif bersifat deskriptif dengan pendekatan evaluasi yang bertujuan untuk mengetahui jumlah air buangan AC dalam kurun waktu 30 menit dan mengetahui kualitas fisik dan mikrobiologi air buangan AC dengan menganalisis data dan dibandingkan dengan Permenkes RI No. 32 tahun 2017 tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Air Keperluan Sanitasi, Kolam Renang, Solus Per Aqua dan Pemandian Umum. Pengumpulan data dilakukan dengan cara pengukuran debit air buangan AC, observasi, wawancara dan dokumentasi. Instrumentasi yang digunakan berupa gelas ukur, TDS meter, Thermometer, Turbidity meter, timer, botol sampel, Bunsen, alkohol dan es box.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan pada AC di Gedung CC Kampus Universitas Muhammadiyah Jember, dapat dilihat pada **Tabel 1**. Pengukuran debit air buangan AC yang berada di gedung CC kondisi ruangan dalam keadaan ada yang beraktivitas di dalam

ruangan. Suhu luar ruangan 23°C dengan kondisi cuaca cerah, suhu yang digunakan 18oC-25oC dengan waktu tunggu 10 menit dan waktu tamping 30 menit untuk spesifikasi AC 1 PK karena suhu 27oC-30oC AC tidak mengeluarkan air buangan.

Selanjutnya dilakukan Pemeriksaan Kualitas Air Buangan AC secara Fisik dan Mikrobiologi yang dapat dilihat pada **Tabel 2**. Adapun hasil pemeriksaan kualitas air buangan AC dengan spesifikasi AC 1 PK didapatkan hasil pemeriksaan parameter fisik dan mikrobiologi yang memenuhi syarat sesuai dengan Permenkes RI No. 32 tahun 2017 tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Air Keperluan Sanitasi, Kolam Renang, Solus Per Aqua dan Pemandian Umum.

Tabel 1. Pengukuran Debit Air Buangan *Air Conditioner* (AC)

No.	Suhu	Gedung CC	
		1 PK	
		ml	liter
1.	18°C	887	0,87
2.	19°C	832	0,83
3.	20°C	784	0,78
4.	21°C	723	0,72
5.	22°C	552	0,55
6.	23°C	479	0,47
7.	24°C	459	0,45
8.	25°C	388	0,38

Tabel 2. Pemeriksaan Kualitas Air Buangan *Air Conditioner* (AC) secara Fisik dan Mikrobiologi

No.	Parameter	Hasil	NAB	Ket	
1.	Fisik	Bau	Tidak berbau	-	MS
		Rasa	Tidak berasa	-	MS
		Warna	< 0,2	50 TCU	MS
		Kekeruhan	0,21	25 NTU	MS
		TDS	16	1000 mg/L	MS
2.	Mikrobiologi	<i>Coliform</i>	0	50 CFU/100 ml	MS

Diperoleh hasil pemeriksaan kualitas air buangan AC berdasarkan Permenkes RI No. 32 tahun 2017 tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Air Keperluan Sanitasi, Kolam Renang, Solus Per Aqua dan Pemandian Umum pemeriksaan secara fisik spesifikasi Air Conditioner (AC) 1 PK sebagai berikut:

1. Bau air buangan AC memenuhi syarat dengan hasil pemeriksaan secara organoleptik tidak berbau.
2. Rasa air buangan AC memenuhi syarat dengan hasil pemeriksaan secara organoleptik tidak berasa.
3. Warna air buangan AC memenuhi syarat dengan hasil pemeriksaan < 0,2 TCU (Kadar maksimum: 50 TCU).
4. Kekeruhan air buangan AC memenuhi syarat didapat hasil pemeriksaan 0,21 NTU

(Kadar maksimum: 25 NTU).

5. Zat padat terlarut (TDS) air buangan AC dengan hasil pemeriksaan 16 mg/L (Kadar maksimum: 1000 mg/L).

KESIMPULAN

Air buangan AC dapat dimanfaatkan untuk menyiram tanaman. Kondensasi AC biasanya hanya dibuang begitu saja, padahal air yang keluar dari AC merupakan air murni hasil kondensasi dari udara lingkungan, yang kandungan pengotornya hanya berasal dari udara saja dan dapat dimanfaatkan. Oleh karena itu salah satu pemanfaatan kondensasi air AC dapat digunakan untuk menyiraman tanaman. Berdasarkan hasil pemeriksaan kualitas air buangan AC dengan spesifikasi AC 1 PK didapatkan hasil pemeriksaan parameter fisik dan mikrobiologi yang memenuhi syarat sesuai dengan Permenkes RI No. 32 tahun 2017 tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Air Keperluan Sanitasi, Kolam Renang, Solus Per Aqua dan Pemandian Umum.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LPPM) Universitas Muhammadiyah Jember, yang telah membiayai penelitian ini dengan No. Kontrak: 179//II.3.AU/LPPM/Riset/2021.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik. 2019. *Kabupaten Jember dalam Angka 2019*. BPS, Jember.
- Dongmei, P., Shiming, D., Zhongping, L., Ming-yin, C. 2013. Air Conditioning for Sleeping Environments in Tropics and/or Sub-Tropics – A Review. *Journal of Energy* 51, 18-26.
- Al-Rosyid, LM., Titah, HS., Santoso, IB., Mangkoedihardjo, M. 2021. Review on BOD/COD Ratio Toxicity to *Daphnia magna*, *Artemia salina* and *Brachydanio rerio*. *Nat. Env. & Poll. Tech.*, 20(4):1741-1748.
- Zhuang, X., Wu, C. 2014. Saving Energy when Using Air Conditioners in Offices-Behavioral Pattern and Design Indications. *Journal of Energy and Building* 76, 661-668.
- Chua, K. J., Chou, S. K., Yang, W. M., Yan, J. 2013. Achieving Better Energy-Efficient Air Conditioning - A Review of Technologies and Strategies. *Journal of Applied Energy* 104, 87-104.
- Asmawi, I., Shofyan, M. 2011. Modifikasi Split Air Conditioning sebagai Unit Dehumidifier dengan Udara Suplai 50°C (DB) 20% RH. *Tugas Akhir*. Fakultas Teknik Universitas Diponegoro. Semarang.
- Al-Farayedhi, A. A., Ibrahim, N. I., Gandhidasan, P. 2014. Condensate as a Water Source from Vapor Compression Systems in Hot and Humid Regions. *Journal of Desalination* 349, 60-67.
- Wulandari, E. 2013. Faktor yang Berhubungan dengan Keberadaan *Streptococcus* di Udara pada Rumah Susun Kelurahan Bandarharjo Kota Semarang. *Journal of Public Health* 2, 4.

Lekouch, I., Muselli, M., Kabbachi, B., Ouazzani, J., Milimouk, I. M., Beysens, D. 2011. Dew, Fog, and Rain as Supplementary Sources of Water in South-Western Morocco. *Journal of Energy* 36, 2257-2265.

Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2017 tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Kesehatan Air untuk Keperluan Hygiene Sanitasi, Kolam Renang, Solus Per Aqua, dan Pemandian Umum.