

## NILAI EKONOMI AIR BUANGAN AC (AIR CONDITIONER) SEBAGAI SUMBER ALTERNATIF UNTUK PEMENUHAN KEBUTUHAN AIR DI KANTOR PEMERINTAHAN KABUPATEN BOGOR

<sup>1)</sup> Benny Osta Nababan, <sup>2)</sup> Yesi Dewita Sari, <sup>3)</sup> Mujito, <sup>4)</sup> Rini Kusumawati, <sup>5)</sup> Febryan Hardiansyah, <sup>6)</sup> Mutiara Saripah, <sup>7)</sup> Silma Mausuli, <sup>8)</sup> Rusli Dwianto, <sup>9)</sup> I Gusti Ayu Darma Cintia

<sup>1) 2) 3) 6) 7) 8) 9)</sup> Dosen dan Mahasiswa Program Studi Manajemen, STIE Dewantara  
Email: bennyosta@gmail.com, yesidewita@gmail.com, mujito@dewantara.ac.id, mutit@543@gmail.com, silmamausuli696@gmail.com, rusli.dwianto473@gmail.com, gusicintyaz@gmail.com

<sup>4) 5)</sup> Bappedalitbang Kabupaten Bogor

nabilarizqi@yahoo.co.id, bieaja52@gmail.com

<sup>2)</sup> Politeknik Ahli Usaha Perikanan (AUP), Bogor

<sup>4)</sup> Universitas Juanda, Bogor

### ABSTRACT

*Reusing AC wastewater is a potentially limited water resource. This research aims to: determine the quality of AC wastewater, estimate the availability of AC wastewater in Bogor Regency government offices, and analyze the economic value of the availability of AC wastewater in Bogor Regency Government Offices. The method used in this research is a technical analysis of water quality tests, quantitative descriptive tabulation calculations to obtain the amount of AC wastewater in each SKPD, and WTP (Willingness To Pay). This research shows that AC wastewater can be used as a water resource because the raw water parameters are good for household purposes such as for toilet use, cleaning services, watering plants, and washing. The estimated AC wastewater produced by 33 SKPDs of the Bogor Regency Government in 1 year is 4,118,400 liters. Water requirements by employees for 1 year are 25,877,601.30 liters. In this case, if AC wastewater can be used, it will cover 15.91% of employee water needs in 1 year. The economic value of AC wastewater is IDR 3.57/liter. If multiplied by the amount of AC wastewater that has not been utilized, the total value of AC wastewater in 1 year is IDR 14,702,688.00. The value of AC wastewater is only 44.6% of the PDAM price per liter. This value is still low because AC waste water is known as waste.*

**Keywords:** Economic Value, Utilization, AC Waste Water, WTP, Water Demand, Bogor

### ABSTRAK

Pemanfaatan kembali air buangan AC merupakan potensi sumberdaya air yang terbatas. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk: mengetahui kualitas air buangan AC, mengestimasi ketersediaan air buangan AC di kantor pemerintahan Kabupaten Bogor, dan menganalisis nilai ekonomi ketersediaan air buangan AC di Kantor Pemerintahan Kabupaten Bogor. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis teknikal uji kualitas air, perhitungan tabulasi deskriptif kuantitatif untuk memperoleh jumlah air buangan AC di setiap SKPD, dan WTP (*Willingness To Pay*). Penelitian ini menunjukkan bahwa air buangan AC dapat digunakan sebagai sumber daya air karena parameter air baku yang baik untuk keperluan rumah tangga seperti untuk penggunaan toilet, layanan kebersihan, menyiram tanaman dan mencuci. Estimasi air buangan AC yang dihasilkan dari 33 SKPD Pemerintah Kabupaten Bogor dalam 1 tahun sebanyak 4.118.400 liter. Kebutuhan Air oleh pegawai selama 1 tahun sebanyak 25.877.601,30 liter. Dalam hal ini jika air buangan AC dapat dimanfaatkan maka menutupi 15,91% kebutuhan air pegawai dalam 1 tahun. Nilai ekonomi air buangan AC sebesar Rp.3,57/liter. Jika dikalikan dengan banyaknya air buangan AC yang belum dimanfaatkan, maka nilai air buangan AC secara keseluruhan dalam 1 tahun sebesar Rp.14.702.688,00. Nilai air buangan AC ini hanya sebesar 44,6% dari harga PDAM per liternya. Nilai ini masih rendah karena air buangan AC dikenal sebagai limbah.

**Kata kunci:** Nilai Ekonomi, Pemanfaatan, Air Buangan AC, WTP, Kebutuhan Air, Bogor.

## **1. PENDAHULUAN**

Air merupakan kebutuhan utama dari semua makhluk hidup baik manusia, hewan maupun tanaman. Manusia akan menghargai air pada saat sudah terasa merasa sulit mendapatkan air dan berani membayar beli lebih mahal untuk air yang sama saat sudah mengalami kelangkaan (Field BC; Field MK, 2021; Field BC, 2015). Dalam kehidupan perekonomian modern, air memainkan peran penting dalam transportasi, pertanian, pembangkit listrik, dan lainnya. Semua orang ingin air menjadi elemen berharga, digunakan secara bijak dan terlindung dari polusi. Namun pada dasarnya air adalah air yang terbuang, tercemar dan terbuang (Sanim, 2011).

Sumberdaya air merupakan sumberdaya yang esensial dan utama untuk kehidupan makhluk hidup. Sebagai sumberdaya esensial, masyarakat sering tidak terlalu peduli pada saat sumberdaya air ini berlimpah, terutama pada musim penghujan (Sudin PR., Nababan BO, 2014). Pada saat musim kemarau, ketersediaan air menjadi sangat terbatas sehingga harus memperoleh sumber daya air lain untuk memenuhi kebutuhan. Pada saat sumberdaya air terbatas inilah, masyarakat akan menghargai air dan bersedia membayar harga air menjadi lebih tinggi (Putri SA., Nababan BO., 2013). Padahal sumberdaya air ini digunakan untuk berbagai keperluan baik masak dan minum, mandi dan cuci, maupun sekedar untuk keperluan di toilet. Sumberdaya ini secara keseluruhan diperoleh dari alam baik dari air tanah, air sungai maupun air PDAM yang juga diperoleh dari sumur artesis atau pengolahan air sungai. Oleh karena perlu sumber alternatif sumberdaya air lain yang belum dimanfaatkan selama ini namun terus menerus diproduksi.

Pemisahan urin dan feses dari toilet sebagai alternatif penggunaan kembali air tersebut sering bertentangan dengan representasi sosial dari kebersihan dan higienis. Penggunaan tersebut lebih baik untuk memisahkan komposisi urin dalam nitrogen dan fosfor untuk penggunaan pertanian (Esculier et al., 2019). Goldman (2007) menganggap bahwa moto “air untuk semua” adalah jargon neoliberal. Melalui fokus pada keterjangkauan, itu membingkai air ledeng sebagai komoditas. Di banyak kota yang berkembang pesat, air ledeng atau sambungan ke saluran air limbah lebih dari sekedar komoditas menjadi akses air ke masyarakat. Ketersediaan air yang sangat sedikit membuat setiap manusia mencari alternatif air yang dapat digunakan untuk keperluan toilet dan berharga murah. Misalnya, air buangan AC sering kali dibuang oleh masyarakat. AC merupakan salah satu variasi perkembangan teknologi pendingin mekanis yang digunakan untuk berbagai keperluan, khususnya bagi masyarakat yang menetap di iklim tropis. AC menghasilkan udara dingin yang segar dan menghasilkan uap air yang dibutuhkan oleh tubuh. Uniknya sumber air dari buangan AC ini adalah saat musim kemarau semakin banyak yang menggunakan AC dan selalu terpasang dengan suhu dingin dalam jangka waktu yang lebih lama. Hal ini terjadi karena suhu ruang yang lebih panas saat musim kemarau. Suhu terpasang AC yang semakin rendah supaya semakin dingin dan waktu AC beroperasi yang semakin lama maka akan menghasilkan jumlah air buangan AC yang semakin banyak. Pada saat kemarau, air dari alam semakin sulit diperoleh namun air buangan AC semakin banyak dihasilkan namun belum dimanfaatkan. Dalam proses ini, AC menyerap udara di sekitarnya, atau mengembunkannya, menghasilkan air

dengan lebih sedikit mineral dan suhu lebih rendah.

*State of The Art* dan Keterbaruan dalam penelitian ini, yaitu :

1. Penelitian terkait SDGS no. 6: Clean Water and Sanitation<sup>1</sup> dimana perlu mencari sumber sumber alternatif untuk air bersih dan sanitasi.
2. Belum ada penelitian yang terkait dengan nilai ekonomi AC di perkantoran Kabupaten Bogor secara khusus dan masih sedikit dilakukan di Indonesia. Penelitian terkait air buangan AC ini masih terbatas dilakukan di Indonesia sebagaimana berikut:

| Tahun | Judul                                                                                                                                                   | Penulis                                    |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| 2019  | Air Limbah Air Conditioner (AC) Sebagai Alternatif Pengganti Pelarut Akuades Pada Proses Analisis Total Asam Pada Salak Pondoh ( <i>Salaca edulis</i> ) | Sumarwanto et al (2019)                    |
| 2018  | Kajian Penggunaan Kondesat AC Sebagai Bahan Baku Air Minum Dari Segi Kualitas Dan Kuantitas (Review)                                                    | Herison A, Fanani A, Susilo GE, Romdania Y |

3. Masih terbatasnya pengetahuan masyarakat terkait pemanfaatan air buangan AC untuk pemenuhan kebutuhan masyarakat.
4. Penelitian ini dapat dikembangkan pada lingkup pengguna AC secara masif melalui sosialisasi dan disebarluaskan ke wilayah yang lebih luas baik melalui PERDA maupun PERMEN kepada kementerian terkait agar dapat berlaku secara nasional.

Kebutuhan air adalah banyak air untuk mencukupi kebutuhan esensial manusia dan aktivitas lain yang membutuhkan air (Rustan et al (2019)). Menurut UNESCO, hak asasi manusia atas air adalah 60 liter per orang per hari. Menurut Dirjen Cipta Karya standar distribusi kebutuhan air bersih per kapita per hari sebagai berikut: pedesaan sebanyak 60 liter, kota kecil sebanyak 90 liter, kota sedang sebanyak 110 liter, kota besar sebanyak 130 liter, dan metropolitan sebanyak 150 liter.

Menurut PBB tahun 2019, sebanyak 2,2 miliar orang (seperempat populasi dunia) tidak memiliki akses terhadap air minum. Sebanyak 4,2 miliar orang tidak memiliki akses terhadap sanitasi yang baik dan 3 miliar orang tidak memiliki akses terhadap fasilitas cuci tangan. Berdasarkan laporan Bappenas, sebagian besar wilayah Jawa dan Bali memiliki ketersediaan air tergolong rendah atau buruk. Permasalahan air sering terjadi di banyak daerah, dan kebutuhan air penduduk untuk perumahan, pertanian dan kebutuhan pokok lainnya tidak terpenuhi. Dampak langsung dari kelangkaan air antara lain terganggunya pasokan pangan akibat kegagalan pertanian dan panen, serta wabah penyakit akibat kekurangan gizi dan gizi buruk akibat sanitasi yang buruk dan kelaparan. Selain krisis air dan pangan, terdapat pula sanitasi yang buruk, yang merupakan masalah lain bagi 2 miliar orang di seluruh dunia. Permasalahan air juga dapat mengganggu perekonomian lokal dan nasional (Mawardi, M., 2017).

Untuk mengatasi masalah krisis air dimasa yang akan maka manusia dipaksa untuk menemukan sumber sumber air yang bermanfaat dan dapat digunakan untuk kehidupan manusia. Sumberdaya air yang tersedia dengan baik juga merupakan bentuk layanan publik oleh pemerintah Kabupaten Bogor (Nababan BO et al, 2023). Penelitian

ini menganalisis pemanfaatan air buangan pendingin ruangan (AC) untuk dimanfaatkan kembali (*reuse*). Saat ini perangkat elektronik sudah menjadi barang yang membuat manusia sangat bergantung terutama pada AC bagi masyarakat yang menetap pada negara-negara beriklim tropis. Hal unik pada AC yaitu saat musim panas / kemarau AC akan beroperasi lebih lama dengan stelan suhu yang semakin dingin sehingga menghasilkan air buangan AC yang semakin banyak. Sehingga air buangan AC ini yang akan menjadi alternatif sumberdaya air yang berkelanjutan di masa datang. Menurut laporan Badan Energi Internasional (IEA), jumlah unit AC di seluruh dunia telah mencapai 1,6 miliar dan diperkirakan akan meningkat dalam tiga tahun ke depan. Penelitian ini fokus pada penggunaan AC di kantor pemerintah daerah di Kabupaten Bogor.

## 1.2 Tujuan Penelitian

1. Mengetahui kualitas air buangan AC
2. Mengestimasi ketersediaan air buangan AC di kantor pemerintahan Kabupaten Bogor
3. Mengetahui kebutuhan air oleh pegawai pemerintahan Kabupaten Bogor
4. Menganalisis nilai ekonomi ketersediaan air buangan AC di Kantor Pemerintahan Kabupaten Bogor

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Sumberdaya Air

Peraturan Pemerintah Nomor 82 tahun 2001, sumber air terdiri dari 4 kelompok yaitu air tanah, air hujan, air permukaan, dan mata air. standar baku mutu kualitas air adalah Peraturan Menteri Kesehatan No. 32 Tahun 2017 yang mengatur kualitas air kebutuhan higiene sanitasi, kolam renang, SPA, dan pemandian umum. Contoh lain

Standar Baku Mutu adalah Peraturan Menteri Kesehatan No. 492 Tahun 2010 yang mengatur tentang kualitas air minum.

Pada Peraturan Pemerintah RI No. 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air, juga membahas mengenai parameter kualitas air yang dibagi menjadi 4 (empat) kelas. Dari kelas-kelas air tersebut, telah diatur masing-masing parameter kualitas air untuk tiap kelasnya. Adapun empat kelas tersebut meliputi (Pemerintah Republik Indonesia, 2001):

1. Kelas satu, yaitu air yang digunakan sebagai air minum dan Sejenisnya
2. Kelas dua, yaitu air yang digunakan sebagai sarana dan prasarana rekreasi air dan sejenisnya
3. Kelas tiga, yaitu air yang digunakan untuk pembudidayaan ikan air tawar dan sejenisnya
4. Kelas empat, yaitu air yang digunakan untuk mengairi pertanian dan sejenisnya.

### 2.2 Pendingin udara (AC)

AC adalah suatu alat, sistem atau mesin yang dirancang untuk memanaskan dengan mengubah udara panas suatu area melalui siklus pendinginan (Ariza, 2007). Fungsi kondensor AC adalah mengubah wujud refrigeran dari wujud uap/gas menjadi cair. Perubahan wujud udara menjadi air dicapai dengan membuang panas yang terkandung dalam zat pendingin ke lingkungan sekitar pada suhu dan tekanan konstan. Pada pengujian ini perpindahan panas terjadi secara konveksi, yaitu dengan meniupkan udara yang suhunya lebih rendah dari suhu lemari es melalui kondensor untuk menghilangkan panas. Proses perpindahan panas ini ditingkatkan dengan adanya kantong di kondensor dan aliran udara bebas yang besar. Proses kondensasi, perubahan wujud udara menjadi air, terjadi di dalam

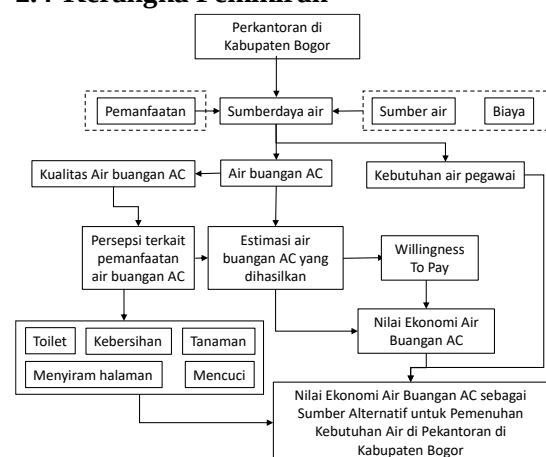
tabung kondensor dan terjadi pada kondisi tekanan dan suhu tertentu. Pada sistem pendingin yang dipelajari di atas, proses pendinginan terjadi dari titik 2 ke titik 3. Pada titik 3, idealnya seluruhnya berada pada air pendingin. Jika desain dan ukuran pendingin tidak tepat, atau sirip pendingin kotor, seluruh pendingin tidak akan berbentuk cair di ujung pendingin. Suhu terjadinya kondensasi ini lebih tinggi dari suhu udara sekitar. Oleh karena itu, refrigeran yang mengalir dari kondensor melalui filter drier masuk ke TXV dan terus mendingin, karena temperatur pengering lebih rendah dari temperatur air. Proses penurunan suhu setelah melewati titik jenuh disebut proses *supercooling* dan keadaan cairan pendingin disebut *supercooled liquid*.

### 2.3 Nilai ekonomi sumber daya air

Menurut Fauzi (2006), sumber daya alam seperti air, udara, tanah, minyak, ikan, dan hutan merupakan sumber daya yang penting bagi kelangsungan hidup manusia. Pengelolaan sumber daya alam yang baik dapat meningkatkan taraf hidup masyarakat, sedangkan pengelolaan sumber daya alam yang tidak tepat dapat merugikan masyarakat. Oleh karena itu, sumber daya ini dapat didefinisikan mempunyai nilai ekonomi. Definisi lain menyatakan bahwa sumber daya memiliki dua komponen: komponen teknis, yang memungkinkan sumber daya tersebut digunakan, dan komponen manajemen, yang menentukan siapa yang mengendalikan sumber daya dan menggunakannya. Menurut Fauzi (2006), selain menghasilkan barang dan jasa yang dapat dikonsumsi secara langsung maupun tidak langsung, barang lingkungan juga menghasilkan jasa lingkungan yang memperoleh manfaat lain seperti manfaat sederhana seperti keindahan, kedamaian, dan lain-lain. Manfaat ini lebih terasa dalam

jangka panjang. Manfaat ini disebut manfaat ekologis, namun tidak diukur dalam perhitungan nilai sumber daya yang komprehensif. Mempertimbangkan pentingnya fungsi ekonomi dan non-ekonomi sumber daya alam. Dalam hal ini, nilai tersebut bukanlah nilai pasar dari barang-barang yang dihasilkan oleh sumber daya tersebut, namun nilai jasa lingkungan yang diciptakan oleh sumber daya tersebut.

### 2.4 Kerangka Pemikiran



Gambar 1. Kerangka Pemikiran

## 3. METODE PENELITIAN

### 3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah deskriptif kuantitatif adalah data yang diperoleh dalam bentuk angka atau numerik dan dapat dihitung dan diukur yang diperoleh dari objek penelitian. Sumber data dalam penelitian ini adalah data primer dan data sekunder.

### 3.2 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode kuantitatif. Menurut Sugiyono (2018;13) data kuantitatif merupakan metode penelitian yang berlandaskan data konkret, data penelitian berupa angka-angka yang akan diukur menggunakan statistik sebagai

alat uji penghitungan, berkaitan dengan masalah yang diteliti untuk menghasilkan suatu kesimpulan.

### 3.3 Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada kantor pemerintahan Kabupaten Bogor yang berada di kompleks pemerintahan Kabupaten Bogor Jl. Tegar Beriman Cibinong. Waktu penelitian bulan Juli sampai Desember 2023.

### 3.4 Populasi dan Sampel

Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah seluruh pegawai pemerintahan Kabupaten Bogor sebanyak 16.185 pegawai (BPS Kabupaten Bogor, 2023). Populasi yang diketahui maka digunakan formula Slovin:

$$n = \frac{N}{1 + Ne^2}$$

Keterangan :

N = Populasi, n = sampel dan e = 10%

Berdasarkan formula tersebut diketahui jumlah minimum sampel yang dibutuhkan dalam penelitian ini sebanyak :

$$n = \frac{16.185}{1 + 16.185(0,1)^2} = 99,99 \approx 100 \text{ responden}$$

Penelitian ini menggunakan sampel 171 pegawai sebagai responden.

### 3.5 Teknik Analisis Data

#### 3.5.1 Analisis deskriptif

Analisis deskriptif adalah metode pencarian fakta dengan interpretasi yang tepat mengenai masalah – masalah yang ada dalam masyarakat, tata cara yang berlaku, serta situasi-situasi tertentu termasuk tentang hubungan, kegiatan, sikap pandangan, serta proses yang sedang berlangsung dan pengaruh dari suatu fenomena (Withney, 1960 dalam Nazir, 2005). Untuk mengetahui kualitas air, maka

dilakukan uji kualitas air dengan parameter air baku. Selain itu, analisis deskriptif kuantitatif dilakukan dengan tabulasi yang kemudian dilakukan pengolahan data.

#### 3.5.2 Willingness To Pay (WTP)

Nilai air buangan AC tidak mempunyai harga pasar, maka dinilai dengan menggunakan pendekatan kesediaan membayar untuk mengukur kesediaan membayar penggunaan air AC. Ukuran ini disebut kesediaan untuk membayar (WTP). Langkah-langkah untuk memperoleh nilai WTP adalah sebagai berikut (Hanley dan Spash 1993). 1. Penciptaan pasar virtual Sebuah pasar virtual diciptakan untuk memberikan umpan balik kepada responden mengenai manfaat penggunaan kembali air AC. 2. Dapatkan proposisi nilai WTP Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan menggunakan metode *bidding game* yang menawarkan pembayaran awal lebih tinggi kepada responden hingga nilai maksimum responden tercapai untuk menggunakan kembali air buangan AC sebagai pengganti air bersih. 3. Perkirakan nilai rata-rata WTP Rata-rata nilai WTP yang diharapkan responden diperoleh dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$EWTP = \sum_{i=1}^n W_i \cdot P_{fi}$$

Keterangan:

EWTP = dugaan nilai rata-rata WTP (Rp)

W<sub>i</sub> = WTP pada kelas ke-i

P<sub>fi</sub> = frekuensi relatif kelas ke-i

n = jumlah kelas

i = kelas (1,2,...,n)

Setelah nilai rata-rata WTP responden diperoleh, selanjutnya nilai total WTP diestimasi dengan rumus:

$$TWTP = EWTP \times P$$

Keterangan:

TWTP = estimasi nilai total WTP (Rp)

EWTP = dugaan rata-rata nilai WTP (Rp)

P = populasi (orang)

#### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

##### 4.1 Analisis Kualitas air buangan AC

Suhu, bau, dan rasa merupakan parameter fisika yang paling mudah diamati. Parameter ini menjadi parameter penting khusus untuk air minum dan air hygiene sanitasi. Secara umum, nilai pH dipersyaratkan memenuhi kisaran 6-9. Air yang memiliki pH dibawah 6 dapat dinyatakan tercemar, karena mengindikasikan adanya ion atau senyawa lain yang tidak diinginkan, seperti sulfat dan fosfor. Lingkungan perairan yang memiliki pH lebih dari 8 juga diindikasikan tercemar. Air yang sangat basa umumnya mengandung padatan terlarut tinggi. Standar baku mutu nilai TDS khusus untuk air kebutuhan mandi dan hygiene sanitasi adalah maksimum 1000 mg/L (berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 32 Tahun 2017). Sedangkan Standar baku mutu nilai TDS khusus untuk air minum adalah maksimum 500 mg/L (berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 492 Tahun 2010). TDS mengukur jumlah zat terlarut, sedangkan TSS mengukur jumlah zat padat yang tersuspensi di dalam air dengan nilai normal kurang dari 500 ppm (Saputra et al, 2023). Hasil pemeriksaan laboratorium dapat dilihat pada Tabel 1.

Berdasarkan Tabel 1 menunjukkan bahwa uji kualitas pada beberapa titik sampel yang dilakukan, air buangan AC cukup baik dan layak digunakan. Parameter fisik yang dapat dilihat bahwa air buangan AC ini bening, tidak berbau (tb) dan tidak ada rasa (tar). Parameter kimia lainnya menunjukkan pada rentang baku buku air yang baik.

**Tabel 1. Hasil Uji Kualitas Air**

| SKPD / Posisi AC      | Ph   | MV  | US/ CM | TDS (PPM) | Salt (%) | Salt (PPM) | Suhu | Bau | Rasa |
|-----------------------|------|-----|--------|-----------|----------|------------|------|-----|------|
| <b>DPMPSTP</b>        |      |     |        |           |          |            |      |     |      |
| Air AC L1             | 7,49 | 252 | 154    | 77        | 0        | 77         | 28,2 | Tb  | Tar  |
| Air AC L2             | 7,50 | 188 | 52     | 26        | 0        | 26         | 28,0 | Tb  | Tar  |
| <b>Disbudpar</b>      |      |     |        |           |          |            |      |     |      |
| Air AC L1             | 7,22 | 324 | 48     | 24        | 0        | 24         | 27,8 | Tb  | Tar  |
| Air AC Mushola        | 7,50 | 227 | 44     | 22        | 0        | 22         | 27,5 | Tb  | Tar  |
| <b>Bappedalitbang</b> |      |     |        |           |          |            |      |     |      |
| Air AC L2             | 7,18 | 245 | 54     | 54        | 0        | 27         | 28,0 | Tb  | Tar  |
| Air AC L3             | 7,12 | 224 | 36     | 18        | 0        | 18         | 28,0 | Tb  | Tar  |
| <b>DPMD</b>           |      |     |        |           |          |            |      |     |      |
| Air AC L1             | 6,90 | 262 | 40     | 20        | 0        | 20         | 28,0 | Tb  | Tar  |
| Air AC L2             | 6,94 | 237 | 36     | 20        | 0        | 20         | 28,0 | Tb  | Tar  |
| <b>PDAM</b>           |      |     |        |           |          |            |      |     |      |
| Air AC L1             | 7,10 | 295 | 58     | 29        | 0        | 29         | 28,0 | Tb  | Tar  |
| Air AC L2             | 7,11 | 156 | 52     | 26        | 0        | 26         | 28,0 | Tb  | Tar  |
| <b>DIH</b>            |      |     |        |           |          |            |      |     |      |
| Air AC L2             | 7,10 | 118 | 42     | 21        | 0        | 21         | 28,6 | Tb  | Tar  |
| Air AC L3             | 7,52 | 105 | 36     | 18        | 0        | 18         | 28,2 | Tb  | Tar  |

Sumber : Hasil uji kualitas air (2023)

##### 4.2 Estimasi Air Buangan Yang Dihasilkan

Semakin banyak AC dengan PK yang semakin besar maka semakin besar volume air buangannya. Selain itu, semakin rendah suhu pengoperasian, semakin banyak pula jumlah air buangan AC. Hasil perhitungan manual penentuan air buangan AC dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2. Jumlah Air Buangan Air Conditioner (AC) Per Jam**

| PK  | Jumlah Air Buangan AC (liter) dalam suhu (°C) |     |     |     |     |
|-----|-----------------------------------------------|-----|-----|-----|-----|
|     | 20                                            | 21  | 22  | 23  | 24  |
| 0,5 | 1,0                                           | 0,8 | 0,5 | 0,1 | 0,1 |
| 1   | 1,4                                           | 1,0 | 0,7 | 0,1 | 0,1 |
| 1,5 | 1,4                                           | 1,0 | 0,8 | 0,1 | 0,1 |
| 2   | 1,6                                           | 1,3 | 1,0 | 0,3 | 0,2 |

Sumber: Analisis Data (2023)

Tabel 2 menunjukkan bahwa semakin rendah suhu operasional maka rata-rata air buangan AC akan semakin tinggi. Demikian juga halnya semakin tinggi kapasitas AC maka air buangan yang dihasilkan juga semakin banyak. Faktor lain yang menghasilkan jumlah air buangan AC adalah kualitas dari AC itu sendiri, apakah terawat atau tidak. Semakin terawat maka air buangan AC juga semakin banyak dan sebaliknya. Selain itu, faktor lain yang

berpengaruh terhadap air buangan AC adalah suhu ruang. Semakin tinggi suhu ruang maka AC akan semakin bekerja keras yang pada akhirnya akan menghasilkan air buangan yang semakin banyak. Namun dalam penelitian ini, yang dikaji terkait jumlah air buangan AC hanya dari kapasitas AC dan suhu terpasang.

Menggunakan Tabel 2 di atas, maka dengan mengetahui jumlah AC terpasang di SKPD yang menjadi sampel, suhu dan kapasitas AC terpasang di masing-masing SKPD Pemerintah Kabupaten Bogor maka dihasilkan air buangan AC sebanyak 4.118.400 liter. Sebagai informasi, suhu terpasang di setiap SKPD  $<20^{\circ}\text{C}$ . Karena biasanya AC tidak dapat mengejar suhu  $<20^{\circ}\text{C}$  maka digunakan Tabel 2 pada suhu  $20^{\circ}\text{C}$  dan kapasitas AC. Tabel 3 merupakan jumlah air buangan AC yang dihasilkan dari 33 SKPD di Pemerintah Kabupaten Bogor.

**Tabel 3. Jumlah Air Buangan AC Yang Dihasilkan Pada Berbagai Kapasitas AC**

| No | Keterangan                               | 2 PK         | 1,5 PK       | 1 PK         | 1/2 PK    |
|----|------------------------------------------|--------------|--------------|--------------|-----------|
| 1  | min jam operasional per hari             | 8,00         | 8,00         | 8,00         | 8,00      |
|    | Jumlah air per unit/8 jam/hari           | 12,80        | 11,20        | 11,20        | 8,00      |
|    | rata2 per dinas dalam 8 jam/hari         | 69,12        | 120,96       | 141,12       | 1,60      |
|    | 33 SKPD dalam 8 jam/hari                 | 2280,96      | 3991,68      | 4656,96      | 52,8      |
| 2  | rataan jam operasional per hari          | 10,00        | 10,00        | 10,00        | 10,00     |
|    | Jumlah air per unit/10 jam/hari          | 16,00        | 14,00        | 14,00        | 10,00     |
|    | rata2 per dinas dalam 10 jam/hari        | 86,40        | 151,20       | 176,40       | 2,00      |
|    | 33 SKPD dalam 10 jam/hari                | 2851,20      | 4989,6       | 5821,20      | 66,00     |
| 3  | max jam operasional per hari             | 12,00        | 12,00        | 12,00        | 12,00     |
|    | Jumlah air per unit/12 jam/hari          | 19,20        | 16,80        | 16,80        | 12,00     |
|    | rata2 per dinas dalam 12 jam/hari        | 103,68       | 181,44       | 211,68       | 2,40      |
|    | 33 SKPD dalam 12 jam/hari                | 3421,44      | 5987,52      | 6985,44      | 79,20     |
|    | Rataan (liter / hari)                    | 2.851,20     | 4.989,60     | 5.821,20     | 66,00     |
|    | Jumlah air buangan AC setahun (300 hari) | 855.360,00   | 1.496.880,00 | 1.746.360,00 | 19.800,00 |
|    | Total (liter / tahun)                    | 4.118.400,00 |              |              |           |

Sumber : Hasil Olah Data (2023)

### 4.3 Estimasi Kebutuhan Air Oleh Pegawai Pemerintahan Kabupaten Bogor

Jika rata-rata 1 SKPD menghasilkan air buangan AC sebanyak 86.258,67 liter dengan dikalikan banyaknya 33 SKPD di Kabupaten Bogor (diluar rumah sakit dan sekolah) maka jumlah air buangan AC yang dihasilkan. Estimasi kebutuhan air oleh pegawai disajikan pada Tabel 4.

**Tabel 4. Jumlah air yang dibutuhkan oleh pegawai masing-masing SKPD**

| No     | Dinas        | Jumlah Air (Liter) | Jumlah Air (M3) |
|--------|--------------|--------------------|-----------------|
| 1      | Bakesbangpol | 46,441,43          | 46,44           |
| 2      | DPMPTSP      | 145,198,73         | 145,20          |
| 3      | Disbudpar    | 16,873,42          | 16,87           |
| 4      | Bappeda      | 55,987,01          | 55,99           |
| 5      | DPMD         | 52,920,00          | 52,92           |
| 6      | DLH          | 156,936,70         | 156,94          |
| 7      | PDAM         | 129,453,41         | 129,45          |
| Jumlah |              | 603,810,70         | 603,81          |
| Rataan |              | 86.258,67          | 86,26           |

Sumber : Hasil Olah Data (2023)

Jika rata-rata 1 SKPD membutuhkan air sebanyak 86.258,67 liter dengan dikalikan banyaknya 33 SKPD di Kabupaten Bogor (diluar rumah sakit dan sekolah) maka jumlah air yang dibutuhkan dari seluruh SKPD sebanyak 2.846.536,14 liter atau 2.846,54 m<sup>3</sup> dalam 1 bulan. Jika dalam 1 tahun 300 hari maka dibutuhkan 25.877.601,30 liter atau 25.877,60 m<sup>3</sup>. Dengan jumlah air buangan AC sebesar 4.118.400 liter per tahun maka dapat menutupi 15,91% kebutuhan air pegawai pemerintahan Kabupaten Bogor.

### 4.3 Analisis Kemauan Membayar (WTP) Responden Dengan Metode Estimasi Biaya

Pada penelitian ini digunakan metode CVM untuk menganalisis WTP responden dan memperoleh nilai keekonomian air buangan AC, langkah-langkah penerapan metode CVM adalah sebagai berikut:

1. Penciptaan pasar virtual

Penggunaan kembali air buangan AC adalah cara berbeda dalam menggunakan sumber daya air, Pengumpulan air buangan AC ini memberikan manfaat bagi pegawai di Pemerintah Daerah Bogor, Penggunaan kembali air AC tidak hanya menghemat penggunaan sumber air bersih pada fasilitas pengolahan air untuk fasilitas toilet perkantoran, kebersihan, menyiram tanaman

dan halaman, Sebagai salah satu potensi sumber daya air, air buangan AC tidak terbuang percuma dan dapat digunakan sebagai pengganti air bersih, Diasumsikan bahwa pegawai mengalami krisis air, karena rusaknya pompa air, matinya aliran PDAM sehingga pegawai kesulitan memperoleh air bersih untuk di perkantoran.

## 2. Mendapatkan proposisi nilai WTP

Metode yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan metode *bidding game*, dimana nilai puncak air disamakan dengan harga air PDAM sebesar 8 rupiah/liter. Pegawai diminta untuk mengisi nilai air pada kondisi pasar virtual (pada no. 1). Pembagian nilai adalah 25%, 50%, 75% dan 100% dengan nilai air PDAM. Kondisi pasar virtual yaitu saat krisis air, responden yang memiliki pendapat bahwa nilai air buangan AC sebesar 25% maka menyatakan nilai air buangan AC sebesar 25% x Rp.8/liter = Rp.2/liter. Hal ini juga berlaku pada kondisi 50% = Rp.4/liter, 75% = Rp.6/liter dan 100% = Rp.8/liter (sama dengan air PDAM).

## 3. Hitung rata-rata nilai WTP yang diharapkan

Metode estimasi WTP/EWTP responden dihitung dari data sebaran WTP responden. Kelas WTP diperoleh dengan mengurutkan terlebih dahulu nilai-nilai yang tersedia bagi responden dari yang terendah hingga yang tertinggi. Hasilnya rata-rata nilai WTP (EWTP) sebesar Rp.3,57/liter. Total pegawai SKPD Kabupaten Bogor sebanyak 16.185 orang, maka Total WTP untuk seluruh populasi sebanyak Rp.57.780,45. Secara rinci perhitungan dapat dilihat pada Tabel 5.

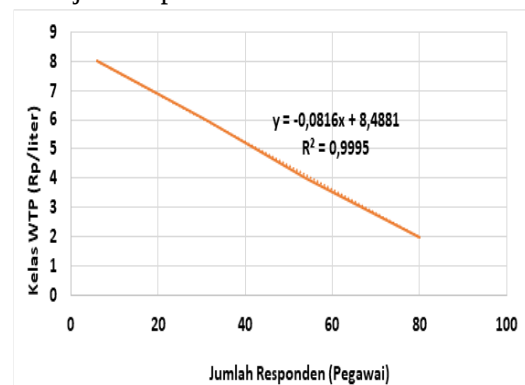
**Tabel 5. Distribusi WTP Responden**

| No | Kelas WTP (Rupiah/Liter) | Frekuensi (Responden) | Frekuensi Relatif (Pxfi) | Jumlah (Rupiah /liter) |
|----|--------------------------|-----------------------|--------------------------|------------------------|
| 1  | 2                        | 80                    | 0,47                     | 0,94                   |
| 2  | 4                        | 54                    | 0,32                     | 1,26                   |
| 3  | 6                        | 31                    | 0,18                     | 1,09                   |
| 4  | 8                        | 6                     | 0,04                     | 0,28                   |
|    | Total                    | 171                   | 1,00                     | 3,57                   |

Sumber : Hasil Analisis Data, 2023

## 4. Menduga kurva WTP

Kurva WTP seorang responden didasarkan pada nilai WTP responden dibagi dengan jumlah responden yang memilih nilai WTP tersebut. Kurva permintaan DAP untuk biaya jasa lingkungan air buangan AC sebagai alternatif penggunaan air bersih ditunjukkan pada Gambar 2.



**Gambar 2. Kurva Permintaan WTP**

Berdasarkan gambar tersebut, kita dapat menyimpulkan bahwa semakin tinggi nilai WTP maka semakin sedikit responden yang bersedia membayar dengan lebih mahal, dan sebaliknya semakin rendah nilai WTP maka semakin banyak responden yang bersedia membayar. Persamaan model linier WTP memiliki  $R^2$  atau keeratan antara WTP dengan jumlah responden sebesar 99,95% yang artinya model yang dihasilkan sangat baik. Persamaan linier yang dihasilkan yaitu:

$$Y = 8,4881 - 0,0816X$$

Persamaan ini menunjukkan bahwa semakin sedikit responden untuk bersedia

membayar nilai air buangan AC yang lebih mahal.

## 5. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang dijelaskan mengenai Nilai Ekonomi Air Buangan AC Sebagai Sumber Alternatif Untuk Pemenuhan Kebutuhan Air Di Kantor Pemerintahan Kabupaten Bogor dengan kesimpulan sebagai berikut:

1. Berdasarkan uji kualitas air, air buangan AC ini layak digunakan sebagai sumber air alternatif (tidak untuk diminum) untuk keperluan rumah tangga seperti toilet, kebersihan (Pel dan siram halaman), menyiram tanaman dan mencuci.
2. Estimasi air buangan AC yang dihasilkan dari 33 SKPD Pemerintah Kabupaten Bogor dalam 1 tahun sebanyak 4.118.400 liter.
3. Estimasi kebutuhan Air oleh pegawai selama 1 tahun sebanyak 25.877.601,30 liter. Dalam hal ini jika air buangan AC dapat dimanfaatkan maka menutupi 15,91% kebutuhan air pegawai dalam 1 tahun.
4. Nilai ekonomi air buangan AC sebesar Rp.3,57/liter. Jika dikalikan dengan banyaknya air buangan AC yang belum dimanfaatkan, maka nilai air buangan AC secara keseluruhan dalam 1 tahun sebesar Rp.14.702.688,00. Nilai air buangan AC ini hanya sebesar 44,6% dari harga PDAM per liter. Nilai ini masih rendah karena air buangan AC dipersepsikan sebagai limbah.

### 5.2 Saran

Berdasarkan kesimpulan ada beberapa saran yang dapat diberikan antara lain:

1. Perlu dibangun kolektivitas air buangan AC di perkantoran Pemerintah Kabupaten Bogor, sehingga air buangan AC yang kuantitas sangat banyak dan kualitas air buangan AC cukup baik ini dapat dimanfaatkan dengan baik yang selama ini terbuang percuma.
2. Perlu adanya pemanfaatan dan pengelolaan air buangan AC selain dari pemanfaatan berdasarkan persepsi yang sudah ada. Hal ini agar air buangan AC dapat lebih dirasakan sebagai sumber air alternatif dan memiliki nilai ekonomi yang lebih tinggi lagi oleh lembaga inkubator bisnis sebagai potensi unit bisnis baru oleh pemerintah Kabupaten Bogor seperti air radiator, air tambahan aki, aquades dan lainnya melalui penelitian lanjutan.
3. Perlu diuji kajian kehalalan pemanfaatan air AC misalnya untuk air wudlu, bersentuhan dengan kulit, dan lainnya. Uji kehalalan dan keamanan air minum diperlukan pendampingan oleh lembaga yang berkompeten.
4. Penelitian ini perlu dibuat HKI (Paten) agar dapat menjadi rujukan pemanfaatan air buangan AC di perkantoran, mall/pusat perbelanjaan, sekolah dan lainnya.
5. Manfaat dari penelitian ini diharapkan agar sumberdaya air dari hasil buangan AC dapat menjadi solusi untuk mengatasi kelangkaan air bersih (misalnya untuk toilet) di wilayah perkotaan. Air buangan AC dari penggunaan AC dengan kapasitas besar di wilayah perkotaan seperti untuk gedung perkantoran, pusat perbelanjaan, dapat memberikan manfaat kepada masyarakat

## 6. ACKNOWLEDGEMENT

Penulis mengucapkan terima kasih kepada pemberi dana Penelitian Dosen Pemula. Penelitian ini didanai Direktorat Riset, Teknologi, dan Pengabdian kepada Masyarakat, Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. Berdasarkan Surat Keputusan Nomor SP DIPA-023.17.1.690523/2023 revisi ke-4 tanggal 31 Maret 2023 dan Perjanjian / Kontrak Nomor 094/SP2H/RT-MONO/LL4/2023 tanggal 11 Juli 2023 mendapatkan Anggaran Penelitian yang berjudul: “Nilai Ekonomi Air Buangan AC sebagai Sumber Alternatif untuk Pemenuhan Kebutuhan Air di Pekantoran di Kabupaten Bogor”.

## 7. DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto S. 2016. *Prosedur Penelitian (Suatu Pendekatan Praktek)*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Esculier F, Le Noë J, Barles S, Billen G, Créno B, Garnier J, Lesavre J, Petit L, and Tabuchi JP. 2019. *The biogeochemical imprint of human metabolism in Paris Megacity: A regionalized analysis of a water-agro-food system*, *Journal of Hydrology*. 573: 10281045.
- Falah LM. 2009. Pembuatan AQUADM (*Aquademineralized*) dari Air AC (*Air Conditioner*) Menggunakan Resin Kation dan Anion, Skripsi, Jurusan Kimia, Universitas Diponegoro. Semarang.
- Fauzi A. 2006. *Ekonomi Sumberdaya Alam dan Lingkungan: Teori dan Aplikasi*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Field BC, Field MK. 2021. *Environmental Economics*. ISBN10: 1260243060 | ISBN13: 9781260243062
- Field BC. 2015. *Natural Resource Economics: An Introduction*, Third Edition. Waveland Press Inc.
- Firdaus M. 2004. *Ekonometrika Suatu Pendekatan Aplikatif*. PT Bumi Aksara. Jakarta.
- Goldman M. 2007. How "Water for All!" policy became hegemonic: The power of the World Bank and its transnational policy networks. *Geoforum* 38: 786–800.
- Gray C, P. 1993. *Pengantar Evaluasi Proyek*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Hanley N, Spash. 1993. *Cost-Benefit Analysis and Environmental*. England: Edward Elgar Publishing.
- Herison A, Fanani A, Susilo GE, Romdania Y. 2018. *Kajian Penggunaan Kondesat AC Sebagai Bahan Baku Air Minum Dari Segi Kualitas Dan Kuantitas (Review)*.
- Kadariah. 2001. *Evaluasi Proyek Analisis Ekonomi*. Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia. Jakarta.
- KEP-02/MENKLH/I/1988 BAB II Pasal 2 mengenai Baku Mutu Air pada Sumber Air.
- Lestari AB. 2009. *Potensi Penggunaan Kembali Air Limbah: Studi Kasus Industri Polipropilena PT. Tripolyta Indonesia*, TBK. Tesis.
- Nababan BO, Kusumastanto T, Adrianto L, Fahrudin A. 2020. Analisis Ekonomi Alat Penangkapan Ikan Arad Di Pantai Utara Provinsi Jawa Tengah, *Jurnal Sosial Ekonomi Kelautan dan Perikanan* (Sinta 2). KKP RI.
- Nababan BO, Sari YD. 2023. *Pengelolaan Sumberdaya Perikanan Tangkap Ikan Demersal dan Kesejahteraan Nelayan (Model Multispecies & Multigear)*. UIKA Press.

- Nababan BO, Sari YD, Mujito, Subagyo HS, Muhlis. 2023. Manajemen Pelayanan Publik dan Bisnis. Selat Media. ISBN: 9786238486007.
- Nasution S. 2013. Metode *Research* (Penelitian Ilmiah). Bumi Aksara, Jakarta.
- Nazir M. 2005. Metode Penelitian. Ghalia Indonesia. Jakarta
- Putri SA, Nababan BO. 2013. Analisis *Willingness to Pay* Masyarakat terhadap Air Bersih di Perumahan XYZ Kotamadya Bogor. IPB University.
- Sanim B. 2011. Sumberdaya Air dan Kesejahteraan Publik (Suatu Tinjauan Teoritis dan Kajian Praktis). Penerbit IPB Press. Bogor.
- Saputra HM, Sari M, Purnomo T, Suhartawan B, Asnawi I. 2023. Analisis Kualitas Lingkungan. Get press. ISBN : 978-623-198-543-9. Sumatera Barat.
- Sudin PR, Nababan BO. 2014. Analisis Ekonomi Pemanfaatan dan Pengembangan Sumberdaya Air (Studi Kasus: Kampung Cibereum Sunting, Kelurahan Mulyaharja. Kecamatan Bogor Selatan, Kota Bogor). IPB University.
- Sugiyono. 2017. Metode Penelitian Kuantitatif & Kualitatif. Bandung : Alfabeta.
- Sumarwanto. 2019. Air Limbah Air Conditioner (AC) Sebagai Alternatif Pengganti Pelarut Akuades Pada Proses Analisis Total Asam Pada Salak Pondoh (*Salaca edulis*).
- Tiswan, Ramlan D. 2017. Pemanfaatan Air Buangan Air Conditioner (AC) Sebagai Air Bersih Di Kampus 7 Poltekkes Kemenkes Semarang Tahun 2017.