

## Studi Potensi dan Kualitas Air Hujan Untuk Memenuhi Kebutuhan Akuades Laboratorium di Kota Jayapura

<sup>1</sup>Himawan, <sup>2</sup>Indrawati M. Chakra, <sup>3</sup>Lily R. Bekty

<sup>1,2,3</sup>Departemen Kimia, Fakultas MIPA Universitas Cenderawasi

Email: [himawanhim11@gmail.com](mailto:himawanhim11@gmail.com)

### ABSTRAK

**Studi Potensi Air Hujan Untuk Memenuhi Kebutuhan Akuades Laboratorium di Kota Jayapura.** Himawan, Indrawati M. Chakra, Pemenuhan kebutuhan akuades untuk keperluan laboratorium masih menjadi kendala di sebagian daerah di Papua. Telah dilakukan studi mengenai potensi ketersediaan dan uji kualitas air hujan dibandingkan dengan akuades pasaran di Jayapura. Hasil kajian ini diharapkan dapat menjadi solusi mengatasi kesulitan pelaksanaan praktikum di daerah terpencil.

Air hujan dikumpulkan selama tiga bulan menggunakan atap plastik. Potensi ketersediaan ditelaah dari data curah hujan bulanan dan tahunan di Stasiun Dok II, sedangkan parameter kualitas air yang diuji meliputi pH, DHL, TDS dan uji kualitatif kation anion dan warna indikator asam basa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Air hujan di Jayapura memiliki potensi yang baik ditinjau dari sisi jumlah curah hujan tahunan maupun pemerataannya setiap bulan sebagai penyedia air laboratorium. Uji kualitatif menunjukkan air hujan memiliki sifat seperti akuades tetapi menunjukkan adanya zat mudah teroksidasi. Pengukuran pH, TDS, dan DHL menunjukkan bahwa air hujan di Jayapura memiliki kualitas setara akuades grade 3.

**Kata kunci:** Potensi, Air Hujan, Akuades, Kaboratorium, Jayapura

### Pendahuluan

Air adalah pelarut penting sebagai media bagi reaksi-reaksi fisiologis

mahluk hidup. Air merupakan unsur esensial bagi kehidupan mahluk hidup karena merupakan kebutuhan mendasar.

Fungsi air bagi manusia diantaranya sebagai air minum, memasak, mandi atau keperluan rumah tangga lainnya. Makhluk hidup memerlukan air untuk melakukan fungsi, seperti menghasilkan energi, membangun dan memelihara jaringan tubuh, serta mengatur proses-proses kehidupan. Bagi manusia air digunakan untuk konsumsi, kegiatan rumah tangga, industri, pertanian, perikanan, dan lain-lainnya.

Air murni cukup banyak diperlukan di laboratorium sebagai pelarut, pencuci dan pembilas peralatan gelas. Kebutuhan air ini cukup vital dan pada laboratorium tertentu yang jauh dari kota besar seringkali menjadi penghambat berlangsung kegiatan laboratorium. Air murni bisa dihasilkan melalui proses destilasi (penyulingan), pertukaran ion, atau osmosa balik. Destilasi mengubah cairan menjadi uap dan meninggalkan pengotor dan zat terlarut dalam larutan. Uap pelarut selanjutnya diembunkan dengan pendinginan sehingga dihasilkan air yang jauh lebih murni. Kualitas air yang baik yaitu jika memenuhi syarat fisik, kimia, biologis dan radioaktif. Sumber air minum yang memenuhi syarat sebagai baku air minum jumlahnya makin lama makin berkurang seiring dengan bertambahnya jumlah serta aktifitas penduduk (Hartanto, 2007).

Akuades merupakan pelarut universal yang lebih banyak digunakan dibanding semua cairan yang umum dijumpai. Pelarut ini mampu melarutkan senyawa organik netral dengan gugus fungsional polar seperti gula, alkohol, aldehyd, dan keton. Kemampuan larut ini akibat pembentukan ikatan hidrogen dengan gugus-gugus hidroksil, dan karbonil. Akuades hasil dari penyulingan di laboratorium bersifat bebas pengotor sehingga memiliki tingkat kemurnian tinggi. Akuades memiliki ciri berwarna bening, tidak berasa, dan tidak berbau. Akuades dapat digunakan untuk melarutkan berbagai senyawa dan membersihkan alat-alat laboratorium supaya bebas dari kontaminan (Petrucci, 2008).

Akuades diperoleh melalui proses destilasi; air diuapkan kemudian didinginkan / diembunkan kembali sehingga diperoleh air dengan kemurnian cukup baik. Air murni adalah air yang bebas zat terlarut yang memerlukan teknologi tinggi pada penyediaannya. Berdasarkan kemurniannya untuk tujuan analisis, air laboratorium dibedakan ke dalam tiga kelas / tingkat. Beberapa parameter yang membedakan antara lain daya hantar listrik (DHL), pH, zat mudah teroksidasi, sisa penguapan, silika, dan absorbansi radiasi. Air laboratorium kelas 3 (terendah) memiliki rentang pH 5,0-7,5;

DHL 0,5 mS/cm dan sisa penguapan 2 ppm (Basset, 1989). Secara nasional, ketentuan mengenai syarat mutu dan pengujian akuades diatur dalam Standar Nasional Indonesia (SNI) 01-6241-2000.

Jayapura merupakan kota yang berkembang dengan kepadatan penduduk yang terus meningkat sehingga kebutuhan akan air layak konsumsi juga menjadi masalah. Hal ini disebabkan instalasi air PDAM belum masuk ke seluruh wilayah kota Jayapura. Sebagai kota yang belum memiliki industri-industri besar, kebutuhan pemenuhan bahan dan peralatan laboratorium masih harus dipenuhi dari pulau-pulau lain seperti Jawa dan Sulawesi. Salah satunya, pemenuhan kebutuhan akuades untuk keperluan laboratorium masih menjadi kendala di Jayapura karena kelangkaan atau harganya yang mahal. Alternatif pemanfaatan air AC untuk keperluan air laboratorium telah dilakukan oleh Hassor, 2012. Potensi air hujan yang tersedia sepanjang tahun di Jayapura juga patut dioptimalkan. Air hujan dinilai memiliki kemurnian yang tinggi karena telah mengalami proses penguapan dan kondensasi. Salah satu kelemahan air hujan adalah kurangnya mineral dan sifatnya yang cenderung asam. Pada penelitian ini akan dikaji potensi ketersediaan jumlah air hujan di Jayapura, bagaimana hasil uji kualitatif

air hujan terhadap beberapa anion dan kation penting, sertapenilaian kualitas air hujan ditinjau dari parameter pH, TDS dan DHL.

### **Metodologi**

Air Hujan yang digunakan pada penelitian ini berasal / dikumpulkan pada bulan Juni sampai Agustus dan dijadikan tiga sampel. Pengumpulan sampel dilakukan dengan menggunakan atap fiber (plastik) transparan dan air mulai dikumpulkan saat hujan sudah turun 10 menit. Sebagai pembanding digunakan tiga produk air aki, air bebas mineral (akuaDM), dan akuades yang biasa digunakan di laboratorium sehingga semua berjumlah 8 sampel. Bahan kimia yang digunakan pada penelitian ini memiliki tingkat kemurnian p.a. Zat kimia yang digunakan berupa indikator metil merah, timol biru, natrium sulfida, perak nitrat, barium klorida, asam sulfat dan kalium permanganat. Pengukuran kandungan padatan terlarut (TDS) dan pH dilakukan secara potensiometri sedangkan daya hantar listrik larutan diukur secara konduktometri.

### **Hasil Dan Pembahasan**

Data utama yang berhubungan dengan hujan di Jayapura diperoleh dari laporan Kantor BMKG Wilayah V Jayapura. Angka yang ditampilkan untuk

mewakili Kota Jayapura diperoleh dari Stasiun Dok II Jayapura. Kegiatan pengumpulan sampel air hujan dan hasil

ujinya dilakukan di Laboratorium Jurusan Kimia Uncen.

**Potensi ketersediaan air hujan**

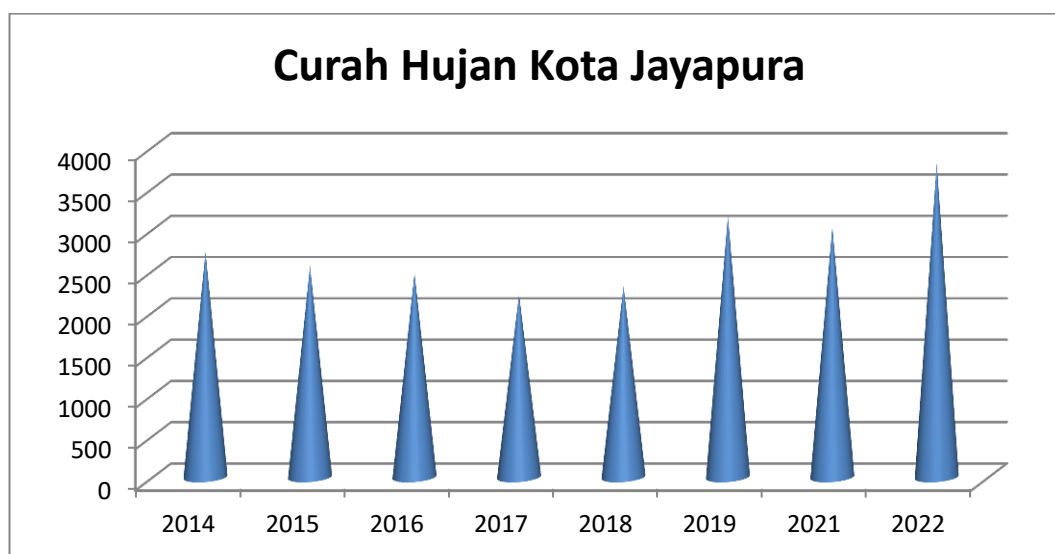
Tabel 1. Kondisi Cuaca Kota Jayapura berdasar Musim

Musim	Hujan	Kemarau
Periode (durasi)	16 November – 28 April (5,4 bulan)	28 April – 16 November (6,6 bulan)
Jumlah hari basah/bulan	14,0 hari	9,9 hari
Peluang presipitasi	Maksimal 52%	Minimal 32%
Curah hujan bulanan	170 mm	124,4 mm

Kendati ada perbedaan musim tetapi hujan terjadi sepanjang tahun. Tidak seperti di bagian barat Indonesia yang memiliki musim kemarau yang panjang dan kering, kemarau di Jayapura relatif masih banyak hujan. Hujan rata-rata terjadi sekali dalam tiga hari (9,9 hari perbulan) dan ini tidak berbeda banyak dengan musim hujan dengan kejadian

hujan setiap dua hari. Bisa dikatakan di Jayapura tidak ada musim kering ditinjau dari jumlah hari hujan, peluang presipitasi, dan curah hujan bulanan yang hanya terpaut 27% antara musim penghujan dan musim kemarau.

Akumulasi curah hujan tahunan cukup tinggi > 1540 mm 128,7 mm/bulan.



Gambar 1. Curah Hujan Tahunan di Kota Jayapura

Hal ini senada dengan penelitian Tulak *et al* 2022 yang merekap data curah hujan di Kota Jayapura dari 2001 s.d 2018 dari seluruh stasiun. Pada penelitian tersebut akumulasi hujan tahunan di Kota Jayapura selalu tinggi, di atas 3.500 mm/tahun dimana nilai terendah terjadi pada tahun 2004 (3.900 mm/thn) dan tertinggi pada tahun 2013 yang mencapai 6.200mm/thn. Pemerataan

rerata curah hujan bulanan sepanjang tahun dalam rentang waktu 19 tahun jugadi analisis. Dalam sebulan curah hujan selalu di atas 150 mm. Bulan Agustus selalu memiliki curah hujan terendah (165 mm) sedangkan bulan paling basah di Jayapura adalah Maret dengan curah hujan 320 mm.

### Hasil Uji Kualitatif

Tabel 2. Hasil Uji Kualitatif

Sampel	Metil merah	Bromtimol biru	Fe, Cu, Pb	Klorida	Sulfat	Zat Teroksidasi
AH1	Kuning	Kuning	Negatif	Negatif	Negatif	Positif
AH2	Kuning	Kuning	Negatif	Negatif	Negatif	Positif
AH3	Kuning	Kuning	Negatif	Negatif	Negatif	Positif
A	Kuning	Kuning	Negatif	Negatif	Negatif	Positif
B	<b>Merah</b>	Kuning	Negatif	<b>Positif</b>	Negatif	Negatif
C	Kuning	Kuning	Negatif	Negatif	Negatif	Negatif
D	Kuning	Kuning	Negatif	Negatif	Negatif	Negatif
E	Kuning	Kuning	Negatif	Negatif	Negatif	Negatif

Indikator Metil merah (merah ke kuning 4,2 – 6,3); Bromotimol Biru kuning – biru 6,0 – 7,6 digunakan untuk memperkirakan nilai pH sampel uji menggunakan indikator asam basa. Hasilnya menunjukkan bahwa pH semua sampel uji (kecuali sampel B) berada pada pH antara 6,3 dan 7,6. Hal ini memperkuat hasil uji pH. Tiga sampel air hujan mengandung bahan yang mudah teroksidasi demikian juga satu jenis air aki. Zat teroksidasi tersebut mungkin diperoleh dari plastic fiber yang kurang

bersih pada saat digunakan. Kandungan zat mudah teroksidasi ini dapat bereaksi dengan beberapa zat oksidator sehingga akan mengurangi ketepatan konsentrasi larutan oksidator seperti permanganat, bikromat, atau iodin.

### Hasil Uji Parameter Fisik Air

Hasil pengujian parameter fisika; daya hantar listrik (DHL), padatan terlarut total (TDS) dan nilai pH larutan terhadap ke-8 sampel disajikan pada Tabel 3.

**Tabel 3. Hasil Uji Parameter Fisik**

<b>Sampel</b>	<b>DHL (mS/cm)</b>	<b>TDS (mg/L)</b>	<b>pH</b>
AH1	0,50	1,43	6,70
AH2	0,48	1,38	6,90
AH3	0,44	1,15	6,90
A	0,15	0,2	7,5
B	2,14	9,1	5,8
C	0,28	0,8	6,8
D	1,07	4,3	6,8
E	0,28	0,7	6,5

Dari Tabel 3 dapat ditunjukkan bahwa ketiga sampel air hujan memiliki nilai pH netral antara 6,70 dan 6,90 (dalam kisaran pH 5,0 – 7,5) yang memenuhi persyaratan nilai pH akuades grade 3. Air uji yang lain memiliki nilai pH berkisar antara 5,8 dan 7,5. AkuaDM (sampel B) memiliki pH terendah tetapi masih memenuhi syarat pH. Hasil uji pH ini selaras dengan pengujian kualitatif dengan indikator metil merah dan bromotimol biru.

Padatan sisa penguapan yang diukur terhadap ke-8 sampel memiliki nilai dalam rentang antara 0,2 dan 9,1 mg/L dimana sampel B (akuaDM) memiliki nilai tertinggi. Berdasarkan syarat akuades grade 3, nilai TDS di atas 2 mg/L dinilai tidak memenuhi syarat digunakan di laboratorium. Sampel B (akuaDM) dan akuades D tidak memenuhi syarat, sementara ketiga sampel air hujan dengan kadar TDS berturut-turut 1,43; 1,38; dan 1,15 mg/L

dinilai memenuhi syarat karena semuanya memiliki  $TDS < 2$  mg/L.

Dari sisi nilai DHL, ke-8 sampel menghasilkan daya hantar listrik antara 0,28 dan 2,14 mS/cm. Sampel B (akuaDM) dan akuades D dengan nilai DHL 2,14 dan 1,07 tidak memenuhi syarat karena lebih besar dari 0,50 mS/cm. Sebaliknya ketiga sampel air hujan masih memenuhi syarat ini meskipun sudah mendekati ambang batas. Tiga sampel akuades yang memiliki DHL terendah adalah sampel A, C, dan E dengan nilai DHL masing-masing secara berturut-turut 0,15; 0,28; dan 0,28 mS/cm.

## **SIMPULAN**

Berdasarkan hasil kajian dan pembahasan yang dilakukan dapat ditarik beberapa simpulan sebagai berikut:

1. Air hujan di Jayapura memiliki potensi yang baik ditinjau dari sisi jumlah curah hujan tahunan

- maupun pemerataannya setiap bulan sebagai penyedia air praktikum di laboratorium.
2. Uji kualitatif menunjukkan air hujan memiliki sifat seperti akuades tetapi menunjukkan adanya zat mudah teroksidasi.
  3. Pengukuran pH, TDS, dan DHL menunjukkan bahwa air hujan di Jayapura memiliki kualitas setara akuades grade 3 dan bisa digunakan untuk keperluan praktikum di laboratorium.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Ikhwanudin, A.H; Narendro, M.P; Widadi, N. 2022. Optimalisasi Kondensor dan Otomasi Kontrol Mesin Destilator Sederhana Laboratorium Teknologi Rekayasa Pangan. Jurnal Pengembangan Potensi Laboratorium Vol. 1 No 1. Polije Jember
- Basset, J.; Denney, R.C.; Jeffery, G.H.; Mendham, J. 1994. Buku Ajar Vogel Kimia Analisis Kuantitatif Anorganik Edisi IV. Penerbit EGC, Jakarta.
- Effendi, H., 2003. Telaah Kualitas Air Bagi Pengolahan Sumber Daya Lingkungan Perairan. Penerbit Kanisius Yogyakarta
- Chandra, B, 2007. Pengantar Kesehatan Lingkungan. Edisi kesatu, Jakarta:EGC
- Peraturan Menteri Kesehatan RI No 492/MENKES/PER/IV/2010 tahun 2010 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum
- Hassor, Emma, 2012. Studi kelayakan Air Buangan AC Sebagai Pengganti Akuades, Skripsi Jurusan Kimia, FMIPA, Universitas Cenderawasih, Jayapura
- Sutrisno, Totok C 1996. Teknologi Penyediaan Air Bersih, Rineka Cipta Jakarta
- Tulak, N; Bunggang, Y; Huda, H. 2022. Analisis Periodisitas dan Tren Curah Hujan di Kota Jayapura, Papua pada Periode 2001-2018. Jurnal Meteorologi dan Geofisika Vol. 23 No 1: 45-52