

**PENENTUAN SIFAT LISTRIK AIR
PADA WADAH ALUMINIUM DAN BESI BERDASARKAN PENGARUH
RADIASI MATAHARI**

Yusuf Syetiawan, Sugianto, Riad Syech

**Jurusan Fisika
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Riau
Kampus Bina Widya Pekanbaru, 28293, Indonesia
*yusufsyetiawan17@gmail.com***

ABSTRACT

A research has been conducted to determine the electrical properties of water in an aluminum and iron containers. The waters used were well and rain water using metal and aluminum containers. This research was conducted using an experimental method. The results showed that the best electrical properties was found from rain water in the aluminium container with its resistivity of $18.294 \Omega m$, electrical power of $0.00046 W$, electrical energy of $2,941 J$ and electrical conductivity of $0.055 (\Omega m)^{-1}$. The results indicated that greater solar radiation in the water could produce of electrical properties greater than that of water on the electrical properties of the electrical resistivity. The affecting factor of electrical properties of the rain water was concentration of Fe and Cu. The concentrations of Fe and Cu in rain water was $0,065 ppm$ and $0,050 ppm$. It was also found that the smaller the concentrations of Fe and Cu levels in solution was the purer the solution.

Keywords : electrical Properties, rain water, well water.

ABSTRAK

Telah dilakukan penelitian tentang penentuan sifat listrik air pada wadah aluminium dan besi berdasarkan pengaruh radiasi matahari. Jenis air yang digunakan adalah air sumur dan air hujan dengan menggunakan wadah besi dan wadah aluminium. Penelitian ini dilakukan dengan metode eksperimen. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sifat listrik paling baik adalah sampel air hujan dengan menggunakan wadah aluminium dengan nilai resistivitas sebesar $18,294 \Omega m$, nilai daya sebesar $0,00046 W$, nilai energi listrik $2,941 J$ dan nilai konduktivitas listrik $0,055 (\Omega m)^{-1}$. Hasil penelitian yang di dapat menunjukkan semakin besar radiasi matahari yang di dapat oleh air maka menyebabkan sifat-sifat listrik semakin besar kecuali pada sifat listrik air yaitu resistivitas listrik. Faktor yang mempengaruhi sifat listrik air hujan adalah konsentrasi Fe dan Cu. Kadar konsentrasi Fe dan Cu pada air hujan sebesar $0,065 ppm$ dan $0,050 ppm$. Semakin kecil kadar konsentrasi Fe dan Cu pada larutan, maka larutan tersebut semakin murni.

Kata kunci: sifat listrik, air hujan, air sumur.

PENDAHULUAN

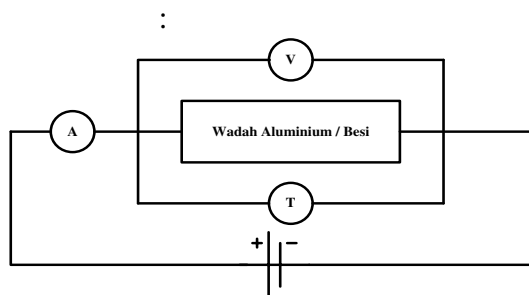
Air merupakan zat yang sangat penting bagi semua bentuk kehidupan yang ada di bumi. Manfaat air adalah sebagai air minum, air untuk mandi dan mencuci, air untuk pengairan pertanian, air untuk kolam ikan, air untuk sanitasi dan air untuk transportasi, baik di sungai maupun di laut. Air bersih penting bagi kehidupan manusia. Air dapat berwujud padatan (es), cairan (air) dan gas (uap air) (Smith, 2006). Secara teoritik air merupakan unsur alami yang mempunyai sifat-sifat kimia maupun fisika (Sukardjo, 2002). Aluminium merupakan suatu metal reaktif yang dikenal dengan unsur terpisah termasuk konduktor panas dan elektrik yang baik. Aluminium tahan terhadap korosi karena fenomena pasivasi yaitu pembentukan lapisan pelindung akibat reaksi logam terhadap komponen udara sehingga lapisan tersebut melindungi lapisan dalam logam dari korosi (Abtokhi, 2012). Aluminium banyak digunakan dalam kehidupan sehari-hari, contohnya dalam pembuatan panci, dandang dan lain-lain. Besi adalah logam yang paling banyak dan paling beragam penggunaannya, dikarenakan ditemukan banyaknya besi di kulit bumi dan pengolahannya relatif mudah dan murah, selain itu besi mempunyai sifat-sifat yang menguntungkan dan bentuknya mudah dimodifikasi. Besi dalam tabel periodik mempunyai simbol Fe dengan nomor atom 26. Konduktivitas termal besi sebesar 800,4 W/m K, sehingga besi termasuk konduktor kuat yang mampu menghantarkan kalor dengan cepat (Tipler, 1991). Sifat fisika air yang digunakan dalam penelitian ini adalah sifat listrik air di antaranya seperti nilai hambatan, konsentrasi, dan lain-lain.

Perubahan nilai hambatan air merupakan indikator terjadinya perubahan kondisi air). Nilai resistivitas adalah nilai kemampuan suatu bahan untuk menghambat arus listrik. Resistivitas sangat dipengaruhi oleh kandungan ion-ion yang terlarut dalam air. Ion-ion yang terlarut dalam air memberikan pengaruh pada sifat kimia air apakah air bersifat asam, basa, atau netral. Studi menggunakan nilai sifat merupakan studi yang menarik. Kebutuhan terhadap air tidak hanya asal berupa air, apalagi untuk air minum, tetapi butuh air yang bersih dan sehat. Berbagai macam jenis air seperti air hujan dan air sumur, menjadi bahan pemikiran pada penelitian ini untuk menentukan nilai sifat listrik air pada wadah aluminium dan wadah besi berdasarkan pengaruh radiasi matahari. Hal ini dikarenakan air memiliki logam berat yang jumlahnya berbeda-beda dan memiliki ion-ion yang bermuatan positif dan negatif, dari hal tersebut dapat ditentukan air mana yang lebih baik di konsumsi.

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari 2 jenis yaitu, air sumur dan air hujan. Air sumur di ambil dari salah satu perumahan di wilayah panam, Pekanbaru dan air hujan diambil pada saat hujan turun. Wadah yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari 2 jenis yaitu, wadah besi dan wadah aluminium. Wadah aluminium dan wadah besi dibuat dengan ukuran yang sama yaitu 10 cm x 6 cm x 6 cm. Alat yang di gunakan dalam penelitian ini adalah multimeter, power supply,

beaker glass serta kabel penghubung yang berguna untuk menghubungkan suatu rangkaian listrik. Bahan dan alat yang telah ada kemudian disusun sesuai dengan gambar rangkaian listrik yang di gunakan. Gambar rangkaian listrik yang di gunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:



Gambar 1. Skema rangkaian

Alat-alat penelitian yang sudah dirangkai seperti Gambar di atas akan digunakan dalam proses pengukuran arus dan tegangan. Langkah awal dalam penelitian ini adalah menyiapkan air sumur dan air hujan sebanyak 150 mL yang telah diukur menggunakan *beaker glass*, setelah itu masukkan air sumur terlebih dahulu kedalam wadah besi dan wadah aluminium. Hidupkan sumber tegangan dan catat data setiap selang waktu 5 menit nilai suhu, arus listrik dan tegangan listrik yang terbaca di multimeter akibat panas matahari. Ulangi langkah diatas untuk pengukuran tegangan, arus dan suhu pada air hujan. Setelah didapat data arus, tegangan dan suhu diukur maka dilakukan perhitungan resistivitas listrik, daya listrik, energi listrik, dan konduktivitas listrik di tiap-tiap sampel pada wadah besi dan aluminium. Selain itu juga di lakukan pengukuran konsentrasi di setiap sampel yaitu pada sampel air hujan dan air sumur dengan

menggunakan alat AAS yang di lakukan di Laboratorium Uji Fakultas Teknik, Universitas Riau.

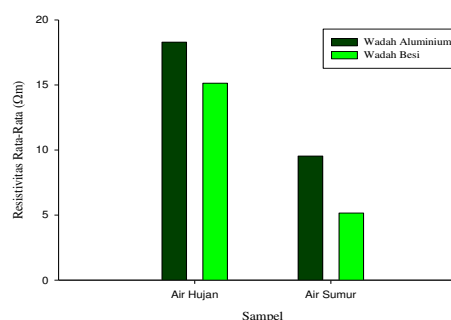
HASIL DAN PEMBAHASAN

Air hujan dan air sumur dengan wadah aluminium dan wadah besi memiliki sifat listrik yang berbeda hal tersebut terlihat pada tabel 1 yang menunjukkan hasil perhitungan resistivitas rata-rata air hujan dan air sumur pada penelitian ini.

Tabel 1. Hasil perhitungan resistivitas rata-rata air hujan dan air sumur pada wadah aluminium dan wadah besi

No	Sampel	Resistivitas Rata-Rata (Ωm)	
		Aluminium	Besi
1	Air Hujan	18,294	15,135
2	Air Sumur	9,538	5,153

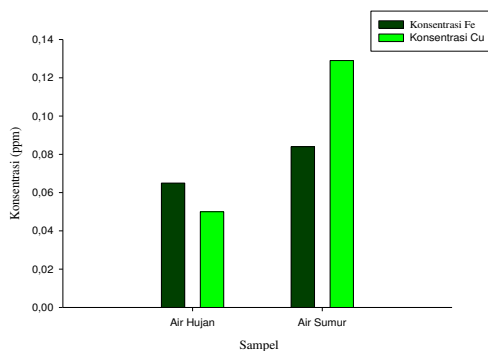
Grafik hasil perhitungan resistivitas rata-rata air hujan dan air sumur pada wadah aluminium dan wadah besi terlihat pada gambar di bawah ini :



Gambar 2. Diagram resistivitas rata-rata pada air hujan dan air sumur.

Tabel 2. Pengukuran konsentrasi Fe dan Cu pada air hujan dan air sumur pada wadah aluminium dan wadah besi.

No	Sampel	Konsentrasi (ppm)	
		Fe	Cu
1	Air Hujan	0,065	0,050
2	Air Sumur	0,084	0,129

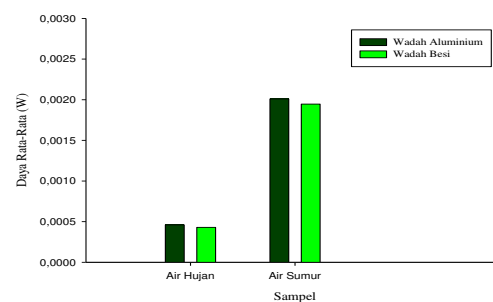


Gambar 3. Diagram konsentrasi Fe dan Cu pada air hujan dan air sumur.

Gambar 1 menampilkan grafik resistivitas rata-rata di tiap sampel pada wadah aluminium dan wadah besi. Adanya perbedaan nilai resistivitas rata-rata air hujan dan air sumur pada wadah yang sama dikarenakan kemampuan menghantarkan arus pada air hujan lebih kecil dibanding air sumur, hal ini dapat dibuktikan dengan nilai kadar konsentrasi Fe dan Cu yang tertera pada Tabel 2 dan digambarkan pada Gambar 2. Berdasarkan Tabel 2 dan Gambar 2 terlihat bahwa dalam 1 liter air hujan terdapat 0,065 mg zat besi dan 0,050 mg zat Cu. Kadar konsentrasi Fe dan Cu pada air hujan lebih sedikit dibanding air sumur. Semakin besar kadar konsentrasi suatu zat dalam larutan maka larutan tersebut memiliki kemampuan menghantar arus yang besar.

Tabel 3. Nilai daya rata-rata air hujan dan air sumur pada wadah aluminium dan wadah besi

No	Sampel	Daya Rata-Rata (W)	
		Aluminium	Besi
1	Air Hujan	0,00046	0,00043
2	Air Sumur	0,00201	0,00194



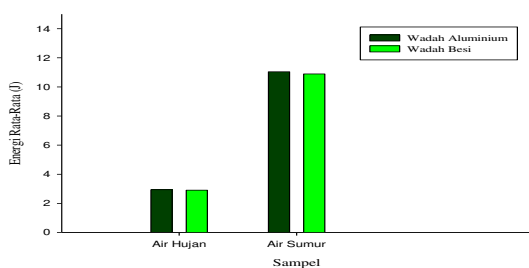
Gambar 4. Diagram daya rata-rata air hujan dan air sumur pada wadah aluminium dan wadah besi

Gambar 3 memperlihatkan nilai daya rata-rata tertinggi pada wadah aluminium adalah air sumur yaitu sebesar 0,00201 W. Nilai daya rata-rata tertinggi pada wadah besi adalah air sumur yaitu 0,00194 W. Perbedaan nilai daya rata-rata pada air sumur dan air hujan pada wadah yang sama disebabkan air sumur memiliki kadar Fe dan Cu yang lebih tinggi dibanding air hujan yaitu dalam 1 liter air sumur terdapat 0,084 mg zat Fe dan 0,129 mg zat Cu yang tertera pada Tabel 2 dan Gambar 2 sehingga menyebabkan air sumur memiliki kemampuan menghantar arus lebih besar dibanding air hujan, semakin besar arus suatu bahan maka kemampuan dayanya semakin besar.

Berdasarkan Tabel 3 dan Gambar 3 wadah aluminium untuk ke dua sampel yaitu air hujan dan air sumur memiliki nilai daya rata-rata tertinggi. Perbedaan daya rata-rata pada wadah aluminium dan wadah besi untuk sampel yang sama disebabkan wadah aluminium memiliki nilai konduktivitas listrik yang lebih besar dibanding wadah besi, hal ini dapat dilihat pada Tabel 2, semakin besar nilai konduktivitas suatu bahan, maka bahan tersebut memiliki sifat hantar arus listrik dengan cepat.

Tabel 4. Nilai energi listrik rata-rata air hujan dan air sumur pada wadah aluminium dan wadah besi.

No	Sampel	Energi Listrik Rata-Rata (J)	
		Aluminium	Besi
1	Air Hujan	2,941	2,906
2	Air Sumur	11,040	10,892



Gambar 5. Diagram energi listrik rata-rata air hujan dan air sumur pada wadah aluminium dan wadah besi

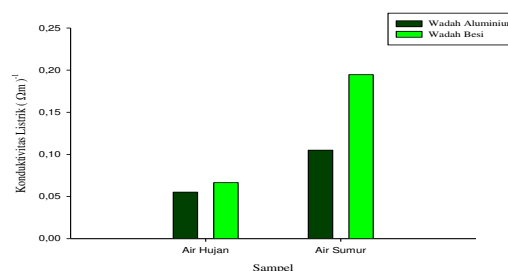
Berdasarkan Tabel 4 dan Gambar 4 Perbedaan nilai energi listrik rata-rata air sumur dan air hujan pada wadah yang sama dikarenakan air sumur memiliki kadar konsentrasi Fe

dan Cu yang lebih tinggi dibanding air hujan yang tertera pada Tabel 2 dan digambarkan pada Gambar 2 sehingga menyebabkan air sumur memiliki kemampuan menghantar arus lebih besar dibanding air hujan, semakin besar arus suatu bahan maka energi listrik yang dihasilkan semakin besar.

Perbedaan energi listrik rata-rata pada wadah aluminium dan wadah besi untuk sampel yang sama dikarenakan wadah aluminium memiliki nilai konduktivitas listrik yang lebih besar dibanding wadah besi, hal ini dapat dilihat pada Tabel 2 dan memiliki nilai daya rata-rata yang lebih tinggi. Semakin besar nilai daya suatu bahan, maka bahan tersebut memiliki energi listrik yang besar.

Tabel 5. Nilai konduktivitas listrik rata-rata air hujan dan air sumur pada wadah aluminium dan wadah besi

No	Sampel	Konduktivitas Listrik Rata-Rata (Ωm) ⁻¹	
		Aluminium	Besi
1	Air Hujan	0,055	0,066
2	Air Sumur	0,105	0,194



Gambar 6. Diagram konduktivitas listrik rata-rata air hujan dan air sumur pada wadah aluminium dan wadah besi.

Tabel 5 dan gambar 5 menyatakan perbedaan nilai konduktivitas listrik rata-rata air sumur dan air hujan pada wadah yang sama dikarenakan air sumur memiliki kadar konsentrasi Fe dan Cu yang lebih tinggi dibanding air hujan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dapat ditarik kesimpulan bahwa sifat listrik air yang paling baik yaitu terdapat pada sampel air hujan dengan wadah aluminium di banding dengan air sumur, hal ini di sebabkan pada air hujan memiliki logam berat yang jumlahnya (konsentrasi) lebih sedikit di bandingkan air sumur yaitu sebesar 0,065 ppm zat Fe dan 0,050 ppm zat Cu. Selain itu air hujan memiliki nilai resistivitas sebesar 18,294 Ωm , nilai daya sebesar 0,00046 W, nilai energi listrik 2,941 J dan nilai konduktivitas listrik 0,055 (Ωm)⁻¹. Air hujan yang di ambil adalah air hujan murni yang jatuhnya tidak melalui atap. Wadah yang paling baik untuk digunakan adalah wadah aluminium di bandingkan dengan wadah besi, hal ini di sebabkan pada wadah aluminium tidak mengalami korosi, memiliki nilai konduktivitas, nilai kapasitas kalor dan kalor jenis lebih tinggi di bandingkan wadah besi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Drs. Maksi Ginting, M.Si selaku Kepala Laboratorium Fisika Dasar yang telah memberikan izin kepada peneliti untuk menggunakan alat-alat yang di butuhkan oleh peneliti demi terlaksananya penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Abtokhi, A. 2012. *Analisis Deskriptif Nilai Resistivitas Air Akibat Radiasi Matahari Pada Jenis Wadah Logam*. Jurnal Neutrino Vol.4. UIN Maliki Malang.
- Smith, A. 2006. *Pustaka sains-Campuran & Senyawa*. Bandung : Pakar Raya.
- Sukardjo. 2002. *Kimia Fisika*. Penerbit Rineka Cipta : Yogyakarta
- Tipler, P.A., 2001, *Fisika untuk Sains dan Teknik*, Erlangga, Jakarta.