

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Air merupakan komponen lingkungan hidup yang penting bagi keberlangsungan hidup manusia dan makhluk hidup lainnya. Air adalah elektrolit yang sangat lemah, yang dapat terionisasi menjadi ion hidrogen dan gugus hidroksil [1]. Elektrolit merupakan zat yang terurai di dalam air menjadi ion-ionnya sehingga memiliki sifat konduktor elektrik atau konduktivitas. Dari berbagai penelitian yang sudah ada, menyebutkan bahwa air zamzam memiliki konduktivitas yang lebih besar [2].

Air zamzam adalah air yang berasal dari sumur zamzam yang terletak di Masjidilharam kota Makkah, provinsi barat Kerajaan Arab Saudi. Kedalaman sumur zamzam sekitar 40 meter dan dikelilingi oleh batuan beku [3]. Untuk memastikan bahwa air zamzam memiliki nilai konduktivitas yang paling besar, hal tersebut dapat dilakukan perbandingan konduktivitas dengan air-air tawar alami dari berbagai sumber.

Indonesia merupakan negara kepulauan, dimana dua pertiga bagian dari wilayah Indonesia merupakan perairan, sehingga air sangat melimpah di Indonesia. Meskipun demikian, keberadaan air tawar sangat langka karena hampir 97% air yang ada di bumi merupakan air asin. Air merupakan kebutuhan pokok bagi manusia untuk melangsungkan keberlangsungan hidupnya. Air sangat menentukan kehidupan manusia, karena asumsinya bahwa manusia dapat bertahan hidup tanpa makan selama satu bulan, tetapi manusia hanya dapat bertahan hidup tanpa air selama tujuh hari. Ada berbagai macam sumber mata air tawar seperti air tanah, air artesis, air danau, air pegunungan, dan lainnya. Air memiliki manfaat yang sangat besar bagi kehidupan karena di dalamnya terdapat kandungan ion mayor, ion sekunder, dan ion minor yang dapat berguna bagi tubuh manusia. Kandungan ion mayor air seperti, natrium, kalsium, magnesium, bikarbonat, klorida, dan silika. Kandungan ion sekunder seperti, besi, aluminium, kalium, karbonat, nitrat, fluorida, boron, dan selenium. Kandungan ion minor seperti, arsen, barium, bromida, kadmium, kromium, kobalt, tembaga, iodida, timbal, litium, mangan, nikel, fosfat, stronsium, uranium, dan zinc [4].

Di dalam salah satu jurnal penelitian menyebutkan bahwa hubungan antara konduktivitas listrik dengan kesadahan berbanding lurus. Semakin besar kesadahan air tersebut maka akan semakin besar pula konduktivitas listriknya dan memiliki nilai koefisien korelasi mendekati satu [5]. Konduktivitas sangat dipengaruhi oleh ion-ion yang terdapat dalam air terutama kandungan ion mayor. Konduktivitas listrik atau daya hantar listrik (DHL) adalah kemampuan larutan untuk menghantarkan arus listrik yang memiliki satuan $\mu\text{mhos/cm}$ atau $\mu\text{Siemens/cm}$. Nilai konduktivitas listrik sebuah zat cair adalah jumlah ion serta TDS yang terlarut didalamnya [6].

Total padatan terlarut adalah terlarutnya zat padat, baik berupa ion, berupa senyawa, ataupun koloid di dalam air. Kandungan bahan-bahan terlarut dalam air tanah terbagi ke dalam tiga bagian yaitu, ion utama, ion sekunder, dan ion minor. Kandungan ion utama di dalam air diantaranya natrium, kalsium, magnesium, bikarbonat, sulfat, klorida, dan silika [4]. Ion utama dalam air sangat berpengaruh terhadap daya hantar listrik (DHL) dan hambatan di dalam air. Semakin banyak garam-garam terlarut yang terionisasi, maka akan semakin tinggi pula nilai konduktivitas listriknya dan akan semakin kecil nilai hambatannya.

Dalam menganalisis potensi aplikasi multimeter untuk menentukan kualitas air zamzam dengan air tawar alami lainnya yang dapat diukur dengan multimeter digital melalui tahanannya. Multimeter digital adalah alat yang sering digunakan dalam kehidupan sehari-hari. Multimeter digital banyak sekali manfaatnya terutama dalam bidang elektronik. Tidak hanya dalam bidang elektronik, multimeter digital ini memiliki potensi di bidang lingkungan seperti mengukur konduktivitas listrik air yang dapat diukur dari tegangan hambatannya kemudian dapat dikonversi ke dalam konduktivitas listrik.

Untuk memastikan hubungan konduktivitas dengan ion mayor dalam air berbanding lurus, maka dilakukan pengukuran konduktivitas listrik air dengan menggunakan konduktometer. Konduktometer adalah alat untuk mengukur nilai konduktivitas listrik suatu cairan. Mengukur kandungan ion mayor dalam air kalsium (karbonat, kalsium, magnesium, klorida, dan sulfat) dilakukan menggunakan cara konvensional dengan titrasi dan dengan spektrometer UV-Vis. Selain dengan menggunakan konduktometer, pengukuran juga dapat dilakukan menggunakan

TDS (Total Padatan Terlarut) pada air zamzam dan air tawar alami lainnya yang akan dianalisis kemudian akan dibandingkan dengan hasil pengukuran terhadap konduktivitas air. Selain itu juga dilakukan pengukuran dengan multimeter digital terhadap sampel air yang apabila pengukurannya baik dilakukan akan menghasilkan kurva linear jika dibandingkan dengan konduktivitas listrik, sehingga dapat dipastikan bahwa pengukuran konduktivitas dengan menggunakan multimeter digital baik digunakan atau tidak. Pengukuran dilakukan dengan alat ukur resistivitas rakitan yang selanjutnya dibandingkan dengan konduktivitas listrik air.

Berdasarkan uraian di atas terdapat hubungan antara konduktivitas dengan ion mayor yang terdapat dalam kandungan air, dengan TDS (Total Padatan Terlarut), dengan resistivitas, dan dengan resistansi air dengan sampel yang digunakan pada penelitian ini yaitu sampel air zamzam, dan air tawar alami meliputi, air sumur rancabuaya, air sumur bor, air sumur pemukiman, air gunung, air danau, dan air hujan. Selain itu juga digunakan sampel air alami yang di campurkan dengan air zamzam untuk menentukan kemurnian air zamzam yang dibandingkan dengan air campuran tersebut.

Di masyarakat telah berkembang dan telah menjadi isu yang sangat hangat dibicarakan mengenai kemurnian air zamzam yang beredar dipasaran, banyak masyarakat yang beranggapan bahwa air zamzam yang beredar dipasaran merupakan air campuran dan bukan air zamzam asli. Oleh karena itu, dilakukan penelitian dengan judul “Hubungan Konduktivitas Listrik dengan Kesadahan pada Sampel Air Zamzam dan Air Tawar Alami Lainnya” untuk menentukan kemurnian air zamzam.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas maka permasalahan yang perlu dirumuskan adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana hubungan antara konduktivitas listrik dengan kandungan kesadahan, kalsium, magnesium, klorida, dan sulfat dalam sampel air zamzam dan air tawar alami lainnya?

2. Kandungan apakah diantara kesadahan, kalsium, magnesium, klorida, dan sulfat yang menunjukkan hubungan yang paling baik dengan konduktivitas listrik?
3. Bagaimana hubungan antara konduktivitas listrik dengan TDS terhadap sampel air zamzam dengan air tawar alami lainnya?
4. Bagaimana hubungan konduktivitas listrik dan kesadahan dengan kemurnian air zamzam?

1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan permasalahan yang telah dirumuskan, penelitian ini akan dibatasi pada beberapa masalah berikut:

1. Pengujian yang dilakukan pada sampel air pada air zamzam, air sumur pesisir pantai (Rancabuaya-Garut), air sumur bor (Cimareme-Bandung Barat), air gunung (Malangbong-Garut), air danau (Panjalu-Ciamis), air sumur pemukiman (Malangbong-Garut), air hujan (Malangbong-Garut), campuran air zamzam dengan rancabuaya, campuran air zamzam dengan air sumur bor, campuran zamzam dengan air sumur, campuran air zamzam dengan air gunung, campuran air zamzam dengan air danau, dan campuran air zamzam dengan air hujan,
2. Digunakan sampel campuran air alami dengan air zamzam dengan perbandingan 1:1 untuk menentukan kemurnian air zamzam,
3. Analisis yang akan dilakukan meliputi konduktivitas listrik, kesadahan, kalsium, magnesium, klorida, sulfat, TDS, resistivitas, dan resistansi,
4. Sampel air yang digunakan diperoleh dari 6 titik,
5. Digunakan pengukuran kualitas air dengan menggunakan multimeter digital dan alat ukur resistivitas rakitan untuk mengetahui apakah alat tersebut baik digunakan atau tidak,
6. Pengukuran dilakukan dengan tidak memiliki ketergantungan terhadap suhu.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah yang diajukan, tujuan dilakukannya penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk menentukan hubungan antara konduktivitas listrik dengan kandungan kesadahan, kalsium, magnesium, klorida, dan sulfat dalam sampel air zamzam dan air tawar alami lainnya,
2. Untuk menentukan kandungan kesadahan, kalsium, magnesium, klorida, dan sulfat yang menunjukkan hubungan yang paling baik dengan konduktivitas listrik,
3. Untuk menentukan hubungan antara konduktivitas listrik dengan TDS terhadap sampel air zamzam dengan air-air tawar alami lainnya,
4. Untuk menentukan hubungan konduktivitas listrik dan kesadahan dengan kemurnian air zamzam.

1.5 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat dan memberikan informasi untuk pendidikan, masalah lingkungan, dan bidang lainnya yang memiliki kaitan keperluan mengenai nilai konduktivitas listrik air, kesadahan, kalsium, magnesium, klorida, sulfat, hubungan konduktivitas listrik dengan kandungan ion mayor dalam air, nilai TDS, hubungan konduktivitas listrik dengan nilai TDS, aplikasi alat ukur resistivitas rakitan, dan aplikasi multimeter digital serta dapat membedakan kemurnian air zamzam dengan air lainnya dalam mengukur kualitas air khususnya pada air zamzam dan air tawar alami (air sumur rancabuaya, air sumur bor, air sumur pemukiman, air gunung, air danau, dan air hujan).