

Studies of Relation Between Turbidity and Refractive Indeks of Bottled Water in The Area of Banda Aceh by Using Interferometer Murty Method

Nurlaili*, Nasrullah Idris, Adi Rahwanto

Jurusan Fisika Fakultas MIPA, Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh 23111, Indonesia

Received July, 2012, Accepted September, 2012

Bottled water is clean water ready to drink quickly without cooking however, it is not all of the bottled water have a good quality. The quality of water can be observed from the optical properties of water, such as clarity and refractive index. A study has been carried out by using interferometer Murty method to know the relation between turbidity and refractive index of the bottled water. The refractive index measurement was carried out for 20 samples from 10 brands of the bottled water. The result of refractive index measurement shows that the refractive index of the water is about 1,1, in average on the other hand the refractive index of water based on literature is 1,33. Along with the refractive index measurement by using interferometer Murty, turbidity was also measured by using Turbidimeter. The result of measurement show that there is a relation between turbidity and refractive index. The deviation of refractive index values obtained in this measurement from the literature data is because there are some error in the measurement process. By improving the error, better measurement will allow the interferometer Murty to be used to inspect water clarity.

Keywords : bottled water, interferometer Murty, refractive index, the interference pattern.

Pendahuluan

Air merupakan senyawa kimia yang sangat penting bagi kehidupan manusia dan makhluk hidup lainnya. Kualitas air yang buruk menjadi pusat perhatian bagi para pengusaha untuk membuat perusahaan yang bergerak di bidang air bersih layak konsumsi, yang lebih dikenal dengan istilah air minum dalam kemasan (AMDK). Air minum dalam kemasan merupakan air baku dari berbagai macam sumber yang telah diproses, di kemas dan aman untuk diminum. Air minum dalam kemasan sangat praktis dan efisien, selain itu juga terjaga kebersihan dan keamanannya yang ditunjukkan dengan label Standar Nasional Indonesia (SNI) yang terdapat pada kemasan. Air minum dalam kemasan pada umumnya tidak semuanya memiliki kualitas yang baik. Kualitas air minum ini dapat dianalisa melalui sifat kimia, biologi dan fisika. Salah satu sifat fisika air adalah sifat optik, yakni warna dan kejernihan. Kejernihan merupakan salah satu sifat yang sangat penting dalam menentukan kualitas air. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa hubungan kekeruhan dengan indeks bias air minum dalam kemasan dengan metode interferometer Murty. Kekeruhan menggambarkan sifat optik air yang ditentukan berdasarkan banyaknya cahaya yang diserap dan dipancarkan oleh bahan-bahan yang terdapat didalam air (Kartono, 2004). Indeks bias

merupakan perbandingan laju cahaya diruang hampa dengan laju cahaya pada suatu medium (Young, et al., 1991).

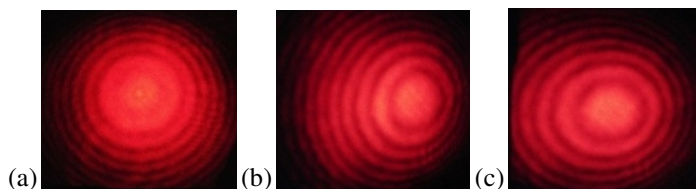
Metodologi

Langkah pertama yang dilakukan dalam penelitian ini adalah mengkalibrasi interferometer Murty dengan cara mengatur posisi laser, pembagi berkas, cermin dan lensa agar berkas sinar laser yang melewati semua peralatan tersebut tepat segaris. Kemudian mencari pola interferensi dengan cara menggerakkan cermin datar sampai dihasilkan pola gelap terang (frinji) pada layar. Untuk mengukur pola frinji dan indeks bias, sampel air diletakkan antara lensa fokus dan cermin datar. Pada saat frinji bergeser, posisi cermin ini dipindahkan ke fokus baru sehingga frinji menjadi sejajar dengan arah horizontal, dicatat perpindahan posisi cermin. Kemudian direkam pola frinji tersebut menggunakan kamera digital. Diulangi untuk sampel air yang berbeda, masing-masing sampel 10 kali perulangan.

Hasil dan Pembahasan

Pengukuran indeks bias ini dilakukan untuk 20 sampel dari 10 merek air minum dalam kemasan. Data indeks bias tersebut diperoleh berdasarkan pengamatan terhadap jarak pergeseran cermin. Data

hasil pengamatan yang didapat merupakan nilai rata-rata. Pengukuran indeks bias air yaitu: pengamatan pola interferensi awal sebelum pergeseran cermin; pola interferensi sesudah wadah diisi sampel sebelum pergeseran cermin; dan interferensi setelah pergeseran cermin, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1 yang diperoleh untuk pengamatan pola interferensi pada saat melakukan pengukuran indeks bias air minum dalam kemasan.



Gambar 1 Pola interferensi (a) interferensi awal sebelum pergeseran cermin (b) interferensi sesudah wadah diisi sampel (c) interferensi setelah pergeseran cermin.

Dari Gambar 1 (a) memperlihatkan pola interferensi awal dari cahaya laser setelah dilakukan kalibrasi, (b) menunjukkan pola interferensi pada saat wadah diisi air dimana pola interferensinya bergeser dan menjadi tidak sejajar (c) merupakan pola interferensi setelah cermin digeser sehingga diperoleh perubahan jarak cermin. Indeks bias dapat ditentukan dengan mengukur jarak cermin dari keadaan awal sampai keadaan akhir.

Dari hasil pengukuran perubahan jarak cermin maka dapat ditentukan indeks bias air. Beda antara posisi cermin memberikan pengukuran perpindahan yang disebabkan oleh sampel air. Dari data hasil perhitungan indeks bias air minum dalam kemasan maka diperoleh grafik hubungan kekeruhan air terhadap indeks bias. Nilai kekeruhan yang kecil memiliki indeks bias kecil, Sebaliknya kekeruhan besar memiliki indeks bias besar. Akan tetapi ada sebagian data yang tidak sesuai, yaitu dengan nilai kekeruhan yang kecil memiliki indeks bias besar dan sebaliknya kekeruhan yang besar memiliki indeks bias kecil. Ketidaksesuaian ini mungkin dikarenakan adanya kesalahan-kesalahan pada saat pengukuran. Kesalahan ini bisa disebabkan pada rangkaian peralatan itu sendiri salah satunya yaitu meja yang digunakan untuk tempat dudukan peralatan hanya menggunakan meja praktikum biasa, yang seharusnya menggunakan meja optik. Data yang diperoleh memperlihatkan bahwa setiap sampel air minum dalam kemasan memiliki indeks bias berbeda. Hal ini dikarenakan sampel memiliki tingkat kekeruhan yang berbeda. Secara teori, perbedaan indeks bias pada zat cair disebabkan oleh adanya perbedaan kerapatan, dimana semakin tinggi kerapatan molekul suatu media, akan semakin tinggi

rata untuk perulangan pada setiap sampel. pula nilai indeks biasnya, sebaliknya semakin rendah kerapatan molekul media, akan semakin kecil pula indeks biasnya. Secara kualitatif cahaya yang dilewati pada suatu sampel mempengaruhi transmitansi sehingga adanya perbedaan indeks bias dimana intensitas berkas cahaya berkurang secara eksponensial ketika konsentrasi zat pengabsorpsi bertambah. Indeks bias air minum dalam kemasan rata-rata yang diperoleh yaitu 1,1 sedangkan indeks bias air berdasarkan literatur yaitu 1,33. Berdasarkan analisa hubungan tingkat kekeruhan dengan indeks bias, pengukuran tingkat kejernihan air dengan metode interferometer Murty ini masih memiliki kelemahan, yaitu sebagian data yang diperoleh tidak begitu sesuai. Dengan memperbaiki kesalahan-kesalahan yang ada dan pengukuran yang lengkap sehingga akan diperoleh keakuratan yang tinggi, maka interferometer Murty ini dapat digunakan untuk mengukur tingkat kejernihan air (Nurlaili, 2012).

Kesimpulan

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa interferometer Murty dapat digunakan untuk mengukur indeks bias zat cair, hanya saja mungkin dikarenakan kesalahan-kesalahan dalam pengukuran dalam penelitian ini, keakuratannya belum terlalu tinggi. Indeks bias air mineral rata-rata yang didapatkan dalam pengukuran ini adalah sebesar 1,1 sedangkan indeks bias air berdasarkan literatur adalah sebesar 1,33. Hasil pengukuran menunjukkan adanya hubungan yang nyata antara kekeruhan dengan indeks bias, meskipun ada sebagian data yang tidak begitu sesuai. Dengan memperbaiki kesalahan-kesalahan yang terjadi dalam pengukuran sehingga diperoleh keakuratan yang tinggi, maka interferometer Murty ini dapat digunakan untuk menginspeksi tingkat kejernihan air.

Daftar Pustaka

- Nurlaili, (2012), “*Studi Hubungan Kekeruhan dengan Indeks Bias Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) yang Beedar di Banda Aceh dengan Metode Interferometer Murty*”, Skripsi Sarjana Jurusan Fisika FMIPA Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh.
- Kartono, H. (2004), “*Pelatihan Nasional: Lingkungan dan Pencemaran*”, Departemen Pendidikan Nasional, Medan.
- Hugh D. Young, Roger A. Freedman (1999), “*Fisika Universitas Edisi Kesepuluh*”, Erlangga, Jakarta.