



Jenis Artikel: *original research*

Pengaruh Kehadiran Medan Magnetik Terhadap Pemurnian Air Dari Perbedaan Intensitas Cahaya

Sri Nengsih^{*1,2}

¹Program Studi Teknik Arsitektur Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh

²Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh

*Corresponding e-mail: srinengsih@ar-raniry.ac.id

KATA KUNCI

Intensitas cahaya,
air, medan magnet

ABSTRAK. Pengukuran intensitas cahaya pada medium air melalui efek medan magnet menjadi kajian utama dalam penelitian ini untuk beberapa sampel air yang diambil di Banda Aceh. Sampel air yang digunakan berasal dari air sumur, air kolam ikan dan air selokan. Melalui detektor Luxmeter, data kuat penerangan cahaya yang bersumber dari senter dilewatkan kepada sampel air menjadi data utama dalam kajian ini. Perbandingan nilai intensitas sampel air sebelum dan sesudah diletakkan magnet batang dalam gelas beker menentukan pengaruh medan magnet yang diteliti. Data kuat penerangan luxmeter dianalisis secara perhitungan matematis untuk mendapatkan nilai intensitas cahaya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa adanya perbedaan nilai intensitas awal sebelum ada sampel air dan sesudah sampel air diujikan. Terjadi penurunan jumlah intensitas cahaya yang terdeteksi dari sampel air yakni jumlahnya hampir setengah dari jumlah intensitas awal. Adanya pengotor dalam sampel air baik berupa mikroorganisme maupun bahan kimia yang terlarut menghalangi transmisi cahaya secara utuh. Kehadiran magnet batang dalam sampel air mampu meningkatkan nilai intensitas cahaya yang terdeteksi dibandingkan dengan sampel air yang tanpa menggunakan magnet. Hal ini menandakan bahwa bahan magnetik yang terdapat dalam air tertarik oleh gaya magnet sebagai akibat adanya medan magnet yang dihasilkan sehingga membentuk endapan di dasar gelas beker. Oleh sebab itu kajian ini sangat berfaedah untuk pemurnian air dari unsur logam dalam mendapatkan air bersih lagi

Diserahkan: 26 Mei 2017

Direvisi: 25 Juni 2017

Diterima: 2017

Diterbitkan: 16 Juli 2017

Terbitan daring: 16 Juli 2017

1. Pendahuluan

Air merupakan material yang membuat kehidupan terjadi di bumi. Air merupakan sumber kehidupan pertama bagi manusia, selain bagi hewan dan tumbuhan (As'adi, M., 2014). Dalam Al Qur'an telah banyak membahas tentang fungsi air sebagai sumber kelangsungan kehidupan di bumi yang tercantum dalam Surat Al Furqan ayat 49, Surat Al-A'raaf ayat 160 dan surat An-Nisa ayat 43 (As'adi, M., 2014).

Air sebagai pelarut universal karena air dapat melarutkan banyak zat kimia. Air berada dalam keseimbangan dinamis antara fase cair dan padat di bawah tekanan dan temperatur standar. Zat-zat yang bercampur dan larut baik dalam air (misalnya garam-garam) disebut sebagai zat-zat "hidrofilik, dan zat-zat yang tidak mudah tercampur dengan air (misalnya lemak dan minyak), disebut sebagai zat-zat "hidrofobik". Kelarutan suatu zat dalam air ditentukan oleh dapat tidaknya zat tersebut menandingi kekuatan gaya tarik-menarik listrik (gaya intermolekul dipol-dipol) antara molekul-molekul air. Jika suatu zat tidak mampu menandingi gaya tarik-menarik antar molekul air, molekul-molekul zat tersebut tidak larut dan akan mengendap dalam air (As'adi, M., 2014). Air murni memiliki pH sekitar 7, sedangkan air dengan pH di bawah 7 bersifat asam, dan jika di atas 7 bersifat basa. Kebanyakan air bersifat alkalin karena garam-garam alkalin sangat umum berada di tanah. Ketidakmurnian air akibat adanya karbonat dan bikarbonat dari kalsium, sodium, dan magnesium. Keasaman air disebabkan oleh adanya CO₂ dalam air (Shofiana Luthfi N., 2017).

Air bersih merupakan air yang layak untuk dikonsumsi. Air bersih tidak hanya jernih, tidak berbau, serta tidak berasa saja, tetapi juga harus memenuhi persyaratan kesehatan. Syarat kesehatan ini antara lain, tidak mengandung bahan kimia beracun atau kuman bakteri yang dapat mengganggu kesehatan (Susanto, D., 2014). Cahaya termasuk ke dalam jenis gelombang elektromagnetik yang tak memerlukan medium perantara dalam perambatannya (. Air yang bersih dapat berperan sebagai medium optik saat dilalui seberkas cahaya.

Kekeruhan (turbidity) merupakan gambaran sifat optik air dari yang ditentukan berdasarkan banyaknya cahaya yang dipancarkan dan diabsorpsi oleh partikel-partikel yang ada dalam air. Kekeruhan disebabkan oleh bahan organik maupun anorganik tersuspensi dan terlarut. Dengan adanya kekeruhan mempengaruhi penetrasi cahaya ke dalam media air (Douglas C. Giancoli., 2001). Intensitas cahaya atau istilah asingnya luminous intensity merupakan besaran fisika yang mengukur cahaya yang dipancarkan oleh suatu sumber cahaya pada arah tertentu persatuan sudut. Air keruh menyebabkan intensitas cahaya yang masuk kedalamnya menjadi berkurang. Cahaya yang melewati air yang keruh mengalami pengurangan intensitas yang mencolok. Hal tersebut disebabkan cahaya yang melewati air mengalami penyerapan atau pemantulan, sehingga hanya sedikit yang diteruskan.

Magnet merupakan bahan yang menarik benda lain yang memiliki sifat magnet. Kegunaan magnet salah satunya untuk pemurnian atau memisahkan unsur besi yang terdapat dalam bahan. Medan magnet yang dipaparkan pada air yang mengandung bahan yang bersifat ferromagnetik dan paramagnetik dapat menarik unsur tersebut sehingga tingkat kekeruhan air dapat berkurang.

Penelitian yang dilakukan (Nisa UI Istiqomah, dkk., 2017) menunjukkan bahwa pengaruh medan magnet terhadap kemudahan intensitas cahaya melewati medium air menunjukkan intensitas cahaya dapat dipengaruhi oleh air, jika air tersebut keruh maka intensitas cahaya yang akan dihasilkan akan sedikit, hal ini disebabkan karena air masih tertutupi oleh kotoran dan zat besi yang terkandung dalam air tersebut. Dan juga dapat dipengaruhi oleh magnet itu sendiri, jika diberikan magnet maka intensitas cahayanya akan menjadi besar, hal tersebut dikarenakan zat-zat besi atau partikel yang terkandung dalam air akan tertarik oleh magnet yang ada pada air dan gelas beker tersebut.

Oleh sebab itu, dalam kajian penelitian ini beberapa sumber air menjadi objek yang akan diteliti tentang efek medan magnetnya saat pengukuran intensitas cahaya melalui medium air tersebut.

2. Metode

Penelitian ini mengambil sampel air seperti air sumur, air kolam ikan dan air selokan di Banda Aceh yang kemudian diuji pada Laboratorium Fisika FKIP UNSYIAH. Adapun alat dan bahan yang digunakan dalam pengujian ini adalah Gelas beker, Luxmeter, Magnet batang, senter, penggaris dan sampel air tersebut.

Adapun Langkah pertama pengujian yang dilakukan adalah menempatkan gelas beker kosong diantara senter dan Luxmeter dengan jarak masing-masing 10 cm. Cahaya pada senter diarahkan ke Luxmeter melalui gelas beker kosong tersebut dan dicatat intensitas awalnya sebagai I_0 . Kemudian Langkah kedua adalah Gelas beker tersebut diisi sampel air tadi sebanyak 500 ml seperti air sumur, air kolam ikan dan air selokan secara bergantian dan dicatat intensitasnya sebagai I_a (Intensitas untuk air sumur), I_b (Intensitas untuk air kolam ikan) dan I_c (Intensitas untuk air selokan). Sedangkan langkah ketiga adalah Gelas beker diberi magnet batang baik didasar gelas beker maupun di bawah gelas terus diisi sampel air tadi sebanyak 500 ml serta ditempatkan kembali diantara senter dan Luxmeter untuk dicatat intensitasnya sebagai I_{2a} (Intensitas untuk air sumur), I_{2b} (Intensitas untuk air kolam ikan) dan I_{2c} (Intensitas untuk air selokan).

3. Hasil dan Pembahasan

Data hasil pengamatan melalui Luxmeter diperoleh dalam bentuk kuat penerangan. Kuat penerangan (*Illuminasi*) berkaitan dengan jumlah fluks cahaya yang dipancarkan oleh sumber cahaya terhadap suatu bidang yang menerima sumber cahaya tersebut (Kristanto, L., 2015). Sehingga hubungan kuat penerangan terhadap intensitas cahaya adalah berbanding lurus dan berbanding terbalik kuadrat dengan jarak sumber penerangan ke titik pengamatan, secara matematis dapat ditulis

$$E = \frac{I}{h^2}$$

Dimana: E = Kuat penerangan (lux)

I = Intensitas Cahaya (Cd)

h = Jarak sumber penerangan ke titik pengukuran (m)

Berikut adalah hasil pengamatan sampel air yang diuji tanpa magnet dan dengan menggunakan magnet pada jarak yang dipakai 10 cm.

Tabel 1. Data Kuat penerangan sampel air menggunakan luxmeter

No	Pengamatan	E_0 (lux)	E_1 (lux) Tanpa magnet	E_2 (lux) Dengan magnet
1	Air Sumur (a)	457	1035	1041
2	Air Kolam Ikan (b)	457	286	337
3	Air Selokan (c)	457	215	317

E_0 adalah kuat penerangan untuk gelas beker kosong sebelum diberi sampel air, dengan diperoleh Intensitas awal $I_0 = 4,57$ Cd. Melalui persamaan di atas maka diperoleh intensitas cahaya untuk sampel air adalah sebagai berikut

Tabel 2. Data Intensitas Cahaya pada sampel air

No	Sampel Air	I_1 (Cd) Tanpa Magnet	I_2 (Cd) Dengan magnet
1	Air sumur (a)	10,35	10,41
2	Air Kolam ikan (b)	2,86	3,37
3	Air selokan (c)	2,15	3,17

Pada pengamatan air sumur intensitas cahaya I_{1a} menghasilkan intensitas cahaya sebesar 10,35 Cd dan pada I_{2a} menghasilkan intensitas cahaya sebesar 10,41 Cd. Dari data tersebut hasil pengamatan yang dilakukan benar, karena I_{1a} lebih kecil dibandingkan dengan I_{2a} dan sudah sesuai dengan ketentuannya.

Karena pada air sumur mengandung suatu bahan magnetik yang tertarik oleh magnet yang ada pada gelas beker, sehingga I_{2a} menghasilkan intensitas cahaya yang besar.

Pada pengamatan air kolam ikan, menghasilkan intensitas cahaya I_{1b} sebesar 2,86 Cd dan pada I_{2b} menghasilkan intensitas cahaya sebesar 3,37 Cd. Dari data tersebut hasil pengamatan yang dilakukan benar, karena I_{1b} lebih kecil dibandingkan dengan I_{2b} dan sudah sesuai dengan ketentuannya. Hal itu dikarenakan pada keadaan I_{1b} air kolam ikan masih keruh, oleh sebab itu cahaya terhalangi oleh mikroorganisme dan bahan kimia yang terlarut dalam air kolam ikan tersebut. Dan pada I_{2b} dihasilkan intensitas cahayanya lebih terang, karena cahaya yang dipancarkan oleh I_{2b} berkurang tingkat terhalangnya oleh kotoran yang ada pada air kolam ikan sehingga air menjadi lebih bersih. Hal ini menandakan adanya bahan magnetik yang mengendap pada air kolam ikan yang tertarik oleh magnet yang ada pada gelas beker.

Pada pengamatan air selokan menghasilkan intensitas cahaya I_{1c} sebesar 2,15 Cd dan pada I_{2c} menghasilkan intensitas cahaya sebesar 3,17 Cd. Dari data tersebut hasil pengamatan yang dilakukan benar, karena I_{1c} lebih kecil dibandingkan dengan I_{2c} , hal itu dikarenakan pada keadaan I_{1c} air selokan masih keruh, oleh sebab itu cahaya terhalangi oleh mikroorganisme dan bahan kimia yang terlarut didalamnya. Dan pada I_{2c} hasil intensitas cahayanya naik, karena cahaya yang dipancarkan oleh I_{2c} tingkat terhalangi oleh kotoran yang

ada pada air selokan berkurang sehingga air menjadi bersih yang menandakan bahan magnetik dalam air tertarik oleh magnet pada gelas beker.

Jadi dapat disimpulkan bahwa, dari tiga sampel air diketahui bahwa air selokan yang paling keruh yang dibuktikan dari paling kecilnya intensitas cahaya yang ditransmisikan setelah cahaya mengenai air tersebut dan ditanggapi oleh luxmeter jika dibandingkan dari air kolam ikan dan air sumur. Penurunan intensitas cahaya yang mengenai sampel air, menunjukkan bahwa hampir sebagian dari jumlah intensitas cahaya awal mengalami efek penamantulan saat mengenai pengotor dalam sampel air dan juga mengalami adanya efek tindall. Efek medan magnet pun juga terlihat pada sampel air yang digunakan, dimana pengaruh efek terbesar ditunjukkan oleh air selokan. Selisih intensitas cahaya yang terbesar antara sebelum dan sesudah diberi magnet adalah 1,02 Cd yang diberikan oleh air selokan. Hal ini membuktikan bahwa air selokan mengandung bahan magnetik baik yang bersifat feromagnetik maupun paramagnetik yang paling terbanyak.

4. Kesimpulan

Penelitian efek medan magnet terhadap pengukuran intensitas cahaya pada medium air telah selesai dikaji, dimana tingkat kekeruhan air mengurangi jumlah intensitas cahaya yang ditransmisikan setelah mengenainya. Penurunannya jumlah intensitas cahaya disebabkan adanya efek pemantulan dan efek tindall yang mengenai pengotor dan bahan kimia yang terlarut didalam air. Kehadiran magnet dalam air mampu meningkatkan jumlah intensitas cahaya yang menandakan adanya efek medan magnet terhadap bahan magnetik yang terdapat didalam air sehingga bahan tersebut tertarik dan mengalami pengendapan.

Ucapan Terimakasih

Kepada Yenda Irmodi sari mahasiswa pendidikan Fisika FTK UIN Ar-Raniry Banda Aceh, telah membantu mengerjakan pengujian intensitas cahaya.

Keterlibatan Penulis

SN melakukan pengumpulan data dan menulis naskah original dan revisi. Memberi gagasan pokok pengembangan. serta memberi gagasan pokok ide penelitian.

Daftar Pustaka

- As'adi, M., 2014. *Kedasyatan Air Putih Untuk Ragam Terapi Kesehatan*, Jogjakarta: Diva Press.
- Douglas C. Giancoli., 2001. *Fisika Edisi Kelima Jilid 2*. Jakarta: Erlangga.
- Kristanto, L., 2015. *Penelitian Terhadap Kuat Penerangan dan Hubungan Dengan Angka Reflektansi Warna Dinding Studi Kasus Ruang Kelas Unika Widya Mandala Surabaya*. Jurnal Teknik Arsitektur. Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan: Universitas Kristen Petra.
- Nisa UI Istiqomah, dkk., 2017. *Pengaruh Medan Magnet Terhadap Kemudahan Intensitas Cahaya Melewati Medium Air*. Jurnal Ilmiah Penelitian dan Pembelajaran Fisika, Vol.3, No.2.
- Shofiana, Luthfi N., 2017. *Pengaruh Magnet Terhadap Sifat Fisis Sebagai Media Tanam Hidroponik Pertumbuhan Sayuran*, Skripsi. Fakultas Sains dan Teknologi: Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.
- Supar. 2016. *Air dalam Perspektif Al Qur'an (studi tafsir Maudhu'i)*. Skripsi. Fakultas Hukum, seni dan soial Sains: Universitas Raden Intan.
- Susanto, D., dkk. 2014. *Alat Penyaringan Air Kotor Menjadi Air Bersih Menggunakan Mikrokontroller Atmega 32*. Jurnal Media Infotama. 9(1), ISSN 1858-2680