

SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN 2016**“Pengembangan Pendidikan Karakter Bangsa Berbasis Kearifan Lokal dalam Era MEA”****17 DESEMBER 2016**

PENGARUH KONSENTRASI DAN SUHU LARUTAN NaCl TERHADAP TRANSMITANSI CAHAYA DALAM LARUTAN NaCl MENGGUNAKAN SPEKTROFOTOMETER

Shoenal Gufron

(Mahasiswa Progam Studi Pendidikan Fisika Universitas Jember)

shoenalg@gmail.com**Agus Abdul Gani, Yushardi**

(Dosen Pendidikan Fisika FKIP Universitas Jember)

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh konsentrasi NaCl dan suhu larutan NaCl terhadap transmitansi cahaya. Metode yang digunakan adalah metode spektrofotometri dengan variasi konsentrasi larutan NaCl 20%, 10%, 5%, 2.5%, 1.25%, dan variasi suhu larutan NaCl yang digunakan adalah 40°C, 45°C, 50°C, 55°C, 60°C. Pengukuran nilai transmitansi menggunakan spektrofotometer UV-Vis dengan panjang gelombang 270×10^{-9} m. Berdasarkan analisis diperoleh nilai transmitansi pada larutan NaCl dengan konsentrasi 1.25% memiliki nilai transmitansi tertinggi dari pada larutan lain pada suhu yang sama, sedangkan larutan NaCl dengan suhu 60°C memiliki nilai transmitansi tertinggi dari pada larutan NaCl yang lain pada konsentrasi yang sama. Kesimpulan yang dapat ditarik adalah semakin rendah konsentrasi NaCl dalam larutan maka nilai transmitansinya semakin besar dan semakin tinggi suhu larutan NaCl maka nilai transmitansinya semakin besar pula.

Kata kunci : *konstrasi, suhu, dan transmitansi.*

PENDAHULUAN

NaCl merupakan materi yang sering digunakan dalam kehidupan sehari-hari. NaCl (Natrium Klorida) adalah nama senyawa dari garam dapur. Sejenis mineral yang lazim dikonsumsi manusia. Bentuknya kristal putih, seringkali dihasilkan dari air laut. Natrium klorida merupakan padatan tak berwarna yang memiliki titik lebur 801°C dan titik didih 1413°C.

Penggunaan NaCl dalam kehidupan sehari-hari antara lain sebagai pengawet makanan atau sebagai asupan elektrolit tubuh dalam bentuk larutan dalam minuman kebugaran. Natrium Klorida merupakan salah satu mineral penting bagi tubuh. Candra (2010) menyatakan bahwa kadar natrium di dalam tubuh sekitar 2 % dari total mineral. Tubuh orang dewasa sehat mengandung 256 gram senyawa natrium klorida yang setara dengan 100 gram unsur natrium. NaCl dibutuhkan tubuh minimum 200-500 miligram setiap hari untuk menjaga kadar garam dalam darah tetap normal, yaitu 0,9 % dari volume darah di dalam tubuh. Kurangnya konsumsi natrium dapat menyebabkan volume darah menurun yang membuat tekanan darah menurun, denyut jantung meningkat, pusing, lemas,

lelah, kehilangan selera makan, daya ingat menurun, serta terbentuknya bercak-bercak putih di kuku.

Pelarutan NaCl dalam suatu pelarut polar mengakibatkan NaCl terurai menjadi ion Na^+ dan ion Cl^- . Keberadaan ion Na^+ dan ion Cl^- akan merubah sifat kimia dan fisika larutan yang berbeda dengan pelarut murni. Untuk mendeteksi NaCl yang terlarut dalam suatu pelarut secara kuantitatif maka digunakan spektrofotometer. Spektrofotometer menggunakan sinar dari spektrum dengan panjang gelombang tertentu. Sinar tersebut akan mengenai objek sehingga akan mengalami absorpsi yang menyebabkan intensitas cahaya sebelum mengenai objek lebih besar dari intensitas cahaya setelah melewati objek. Chai, dkk (2008) melakukan penelitian dengan judul “Spectroscopic Studies of Solutes in Aqueous Solution”. Dalam penelitiannya, karakterisasi larutan dilakukan dengan spektrofotometer UV-Vis (Ultraviolet-Visible) yang bertujuan mengetahui nilai absorbansi larutan NaCl, gula, dan asam amino. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa puncak absorbansi NaCl yang diperoleh yakni pada panjang gelombang 270×10^{-9} m.

Interaksi antara radiasi UV-Vis dengan materi mampu mengeksitasi elektron ke tingkat energi lebih tinggi. Selain disebabkan radiasi UV-Vis, eksitasi

SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN 2016**“Pengembangan Pendidikan Karakter Bangsa Berbasis Kearifan Lokal dalam Era MEA”****17 DESEMBER 2016**

elektron juga dapat disebabkan oleh perubahan suhu materi. Peningkatan suhu menyebabkan pergerakan molekul semakin cepat serta dapat meningkatkan kelarutan zat dalam suatu larutan. Musfitasari, *et al.* (2015) melakukan penelitian tentang pengaruh pemanasan terhadap sifat optik dan struktur kristal ZnO/TiO₂ dengan metode spin coating menggunakan spektrofotometer UV-Vis dengan variasi suhu 300°C, 400°C, 500°C, dan 600°C. Hasil penelitian Musfitasari, *et al.* menyatakan bahwa pemanasan mempengaruhi sifat optis ZnO/TiO₂ dengan nilai celah pita energi yang diperoleh masing-masing sebesar 3,2 eV, 3,17 eV, 3,142 eV, dan 3,159 eV. Selain itu, Waney, *et al.* (2012) melakukan penelitian dengan judul “Pengaruh Suhu Terhadap Stabilitas Serta Penetapan Kadar Tablet Furosemida Menggunakan Spektrofotometer UV-Vis”. Dalam penelitiannya Waney menggunakan 3 variasi suhu yaitu 40°C, 50°C, 60°C, dan panjang gelombang yang digunakan pada spektrofotometer yakni 271×10^{-9} m. Hasil penelitian menunjukkan bahwa suhu mempengaruhi stabilitas Furosemida.

Berdasarkan uraian tersebut dilakukan penelitian tentang pengaruh konsentrasi dan suhu larutan NaCl terhadap transmitansi cahaya dalam larutan NaCl. Penelitian ini memvariasikan tingkat konsentrasi NaCl dan suhu larutan NaCl. Adapun pemilihan NaCl ini karena harganya yang relatif murah, mudah didapat, dan bahan yang tidak terlalu bahaya bila digunakan dalam penelitian. Peneliti memilih metode spektrofotometri UV-Vis sebagai metode untuk mengukur pengaruh konsentrasi dan suhu larutan NaCl terhadap transmitansi cahaya dalam larutan NaCl. Karena spektrofotometer UV-Vis sangat efektif untuk mengukur transmitansi pada senyawa yang tidak berwarna seperti NaCl. Selain itu, metode ini memiliki banyak keuntungan antara lain dapat digunakan untuk analisis suatu zat dalam jumlah kecil, cukup sensitif, biaya relatif murah, dan memiliki kepekaan analisis cukup tinggi. Selain itu, perubahan spektra serapan dapat digunakan untuk menentukan tetapan fisika dan kimia dari molekul (Munson, 1991:334). Sedangkan tujuan penelitian ini adalah (1) Menganalisis pengaruh konsentrasi NaCl terhadap transmitansi cahaya dalam larutan NaCl menggunakan spektrofotometer UV-Vis. (2) Menganalisis pengaruh suhu larutan NaCl terhadap transmitansi cahaya dalam larutan NaCl menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Hasil penelitian ini dapat bermanfaat sebagai tambahan wawasan keilmuan tentang penetapan transmitansi

cahaya dalam larutan NaCl dan pertimbangan untuk melakukan penelitian lebih lanjut.

METODE PENELITIAN**Alat**

Seperangkat alat spektrofotometer UV-Vis U-2000, waterbaht, timbangan analitik, pipet, gelas reaksi.

Bahan

Bahan utama berupa NaCl murni dan air destilata.

Rancangan penelitian

Tahapan penelitian ini antara lain, persiapan, pembuatan larutan sampel dan analisis transmitansi larutan menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis dan dilanjutkan dengan analisis data. Sampel yang digunakan dalam penelitian adalah NaCl murni. Persiapan yang perlu dilakukan sebelum melakukan pengukuran antara lain memanaskan spektrofotometer terlebih dahulu selama 15 menit agar stabil dan waterbaht diset pada suhu yang diinginkan sebelum larutan dipanaskan.

Pembuatan larutan sampel

Larutan sampel yang digunakan ada 5 variasi (Weight/Weight) yakni 20%, 10%, 5%, 2.5%, 1.25% dengan cara melarutkan NaCl 20 gram ke dalam air destilata 80 gram untuk konsentrasi 20%, NaCl 10 gram ke dalam air destilata 90 gram untuk konsentrasi 10%, NaCl 5 gram ke dalam air destilata 95 gram untuk konsentrasi 5%, NaCl 2.5 gram ke dalam air destilata 97.5 gram untuk konsentrasi 2.5%, NaCl 1.25 gram ke dalam air destilata 98.75 gram untuk konsentrasi 1.25%.

Penentuan nilai transmitansi menggunakan spektrofotometer UV-Vis

Penentuan nilai absorbansi larutan NaCl 20%, 10%, 5%, 2.5%, 1.25% menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis dengan instrumen spektrofotometer UV-Vis U-2000 pada panjang gelombang 270×10^{-9} m. Setelah itu, masing-masing larutan dipanaskan dan ditentukan nilai absorbansinya pada suhu 60°C, 55°C, 50°C, 45°C, 40°C sesuai dengan Niraula (2006). Sedangkan air destilasi pada suhu kamar digunakan sebagai pembanding.

Nilai absorbansi yang diperoleh melalui pengukuran menggunakan spektrofotometer UV-Vis U-2000 dikonversi ke nilai transmitansi menggunakan persamaan :

$$A = -\log T = -\log \frac{I_t}{I_0}$$

SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN 2016**“Pengembangan Pendidikan Karakter Bangsa Berbasis Kearifan Lokal dalam Era MEA”****17 DESEMBER 2016****Analisis data**

Data pada penelitian ini diperoleh dari masing-masing metode analisis. Pada data hasil analisis spektrofotometri UV-Vis diperoleh data absorbansi sedangkan nilai transmittansi diperoleh dari perhitungan. Analisis kuantitatif dilakukan dengan menggunakan metode regresi linier sederhana untuk menentukan persamaan regresi linier sederhana transmittansi terhadap konsentrasi NaCl dan persamaan regresi linier sederhana transmittansi terhadap suhu larutan NaCl.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengambilan data tentang pengaruh konsentrasi dan suhu larutan NaCl terhadap transmittansi cahaya dalam larutan NaCl dilakukan dengan mengukur absorbansi pada larutan NaCl menggunakan spektrofotometer UV-VIS U-2000. Setelah melakukan pengukuran absorbansi maka diketahui nilai transmittansi dalam larutan NaCl melalui perhitungan. Perhitungan nilai transmittansi dalam larutan NaCl yang dipengaruhi konsentrasi NaCl dan suhu larutan NaCl ini dilakukan pada masing-masing 5 variasi konsentrasi NaCl dan suhu larutan NaCl yang berbeda. Air destilata pada suhu kamar (27°C) dijadikan sebagai acuan pembandingan hasil. Data yang diperoleh dari pengukuran dan perhitungan dapat diamati pada Tabel 1, 2, 3, 4, 5, dan 6 berikut ini.

Tabel 1. Data untuk hasil perhitungan transmittansi pada suhu kamar (27°C).

Konsentrasi	Absorbansi	Transmittansi
20%	0.020	95.95%
10%	0.018	95.94%
5%	0.017	96.16%
2.5%	0.010	97.72%
1.25%	0.002	99.54%

Tabel 2. Data untuk hasil perhitungan transmittansi pada suhu 40°C

Konsentrasi	Absorbansi	Transmittansi
20%	0.009	97.95%
10%	0.009	97.95%
5%	0.008	98.17%
2.5%	0.007	98.40%
1.25%	0.001	99.77%

Tabel 3. Data untuk hasil perhitungan transmittansi pada suhu 45°C.

Konsentrasi	Absorbansi	Transmittansi
20%	0.007	98.40%
10%	0.004	99.98%

5%	0.006	98.63%
2.5%	0.002	99.54%
1.25%	0.004	99.08%

Tabel 4. Data untuk hasil perhitungan transmittansi pada suhu 50°C.

Konsentrasi	Absorbansi	Transmittansi
20%	0.007	98.40%
10%	0.005	98.86%
5%	0.004	99.08%
2.5%	0.002	99.54%
1.25%	0.001	99.77%

Tabel 5. Data untuk hasil perhitungan transmittansi pada suhu 55°C.

Konsentrasi	Absorbansi	Transmittansi
20%	0.006	98.63%
10%	0.005	98.86%
5%	0.004	99.08%
2.5%	0.002	99.54%
1.25%	0.001	99.77%

Tabel 6. Data untuk hasil perhitungan transmittansi pada suhu 60°C.

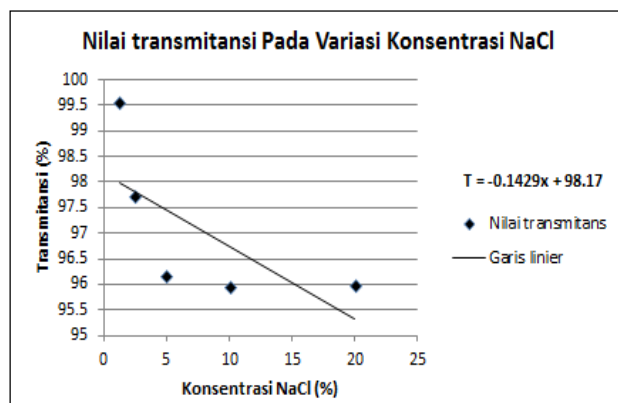
Konsentrasi	Absorbansi	Transmittansi
20%	0.002	99.54%
10%	0.002	99.54%
5%	0.002	99.54%
2.5%	0.001	99.77%
1.25%	0.001	99.77%

Pada Tabel 1. dapat diketahui bahwa untuk setiap konsentrasi NaCl, nilai transmittansinya mengalami perubahan jika dibandingkan dengan nilai transmittansi pada air destilata. Dengan pengaruh konsentrasi NaCl yang semakin tinggi, nilai transmittansi pada larutan NaCl menunjukkan perubahan meskipun terbilang cukup kecil. Perubahan nilai transmittansi tersebut cenderung turun seiring dengan semakin tinggi konsentrasi NaCl. Agar lebih jelas, perubahan tersebut dapat kita amati pada gambar berikut.

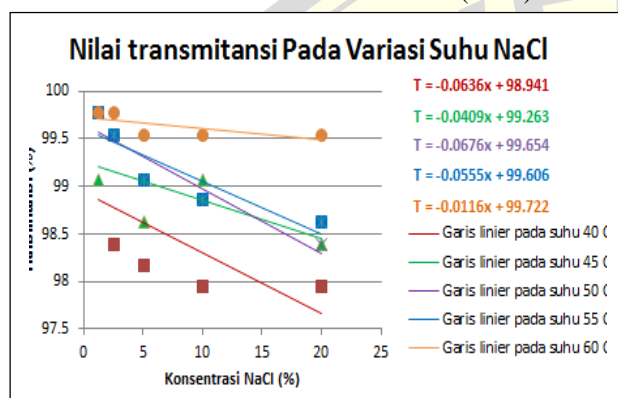
SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN 2016

“Pengembangan Pendidikan Karakter Bangsa Berbasis Kearifan Lokal dalam Era MEA”

17 DESEMBER 2016



Gambar 1. Grafik Nilai Transmittansi Pada Variasi Konsentrasi NaCl dalam suhu kamar (27°C)



Gambar 2. Grafik Nilai Transmittansi Pada Variasi suhu larutan NaCl

Gambar 1. menunjukkan dengan jelas perubahan nilai transmittansi dari setiap konsentrasi yang berbeda. Pada setiap larutan yang diberi perlakuan variasi konsentrasi NaCl menunjukkan penurunan kurva yang artinya semakin tinggi konsentrasi NaCl yang diberikan maka transmittansinya semakin kecil jika dibandingkan dengan air destilata.

Selain itu pada Gambar 2. juga menunjukkan dengan jelas perubahan nilai transmittansi dari setiap suhu yang berbeda. Pada setiap larutan yang diberi perlakuan variasi suhu menunjukkan kenaikan kurva yang artinya semakin tinggi suhu larutan NaCl yang diberikan maka transmittansinya semakin besar.

Pada umumnya setiap larutan memiliki nilai transmittansi yang berbeda apabila dikenai cahaya. Perbedaan nilai transmittansi tersebut dikarenakan jenis zat terlarut dalam larutan tersebut. Pada penelitian eksperimen ini, jenis larutan yang digunakan sama yakni larutan NaCl, tetapi diperoleh nilai transmittansi yang berbeda disetiap pengukuran. Perbedaan nilai transmittansi tersebut disebabkan oleh pengaruh konsentrasi NaCl dan suhu larutan NaCl.

Pelarutan NaCl dalam air menyebabkan molekul NaCl terurai menjadi ion Na^+ dan Cl^- . Dengan adanya ion-ion Na^+ dan Cl^- tersebut dapat menyerap radiasi sinar UV dari spektrofotometer UV-VIS. Hal inilah yang menyebabkan nilai transmittansi dalam larutan NaCl lebih kecil dibandingkan dengan nilai transmittansi pelarut murni (air destilata). Sesuai dengan teori yang ada yakni Alonso (1992) menyatakan bahwa suatu atom atau molekul menyerap radiasi elektromagnetik lebih mudah bila frekuensi gelombang elektromagnetik sama dengan salah satu frekuensi spektrum pancaran atom atau molekul. Menurut Mulja (1995), apabila pada molekul dikenakan radiasi elektromagnetik maka akan terjadi eksitasi elektron ke tingkat energi lebih tinggi. Di samping itu, Peningkatan konsentrasi NaCl dalam larutan mengakibatkan bertambahnya molekul NaCl yang larut dalam larutan sehingga ion-ion Na^+ dan Cl^- bertambah banyak. Oleh sebab itu, semakin tinggi konsentrasi larutan NaCl menyebabkan nilai transmittansinya semakin kecil karena semakin banyak ion-ion Na^+ dan Cl^- yang menyerap sinar UV dari spektrofotometer UV-VIS. Hal ini sesuai dengan Hukum Lambert-Beer yang menyatakan jumlah radiasi cahaya (ultraviolet, inframerah dan sebagainya) yang diserap atau ditransmisikan oleh suatu larutan merupakan suatu fungsi eksponen dari konsentrasi zat dan tebal larutan, (Day & Underwood, 2002:392).

Dengan variasi konsentrasi NaCl yang sama, semakin tinggi suhu larutan NaCl, nilai transmittansi yang diperoleh pun semakin tinggi. Selain disebabkan penyerapan radiasi elektromagnetik, eksitasi elektron juga disebabkan oleh energi termal. Menurut Zhao, ddk (2015) dengan menaikkan suhu maka akan meningkatkan energinya juga. Oleh sebab itu, saat suhu larutan 60°C ion-ion dalam larutan memiliki energi yang lebih besar dari pada saat larutan bersuhu 27°C. Menurut Surya (2009) ketika atom-atom dipanaskan, atom ini akan menyerap energi termal dan tereksitasi ke tingkat energi lebih tinggi. Sehingga saat suhu larutan semakin tinggi maka radiasi sinar UV dari spektrofotometer yang diserap untuk mengeksitasi elektron akan semakin kecil akan semakin kecil dan mengakibatkan transmittansinya semakin besar.

SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN 2016**“Pengembangan Pendidikan Karakter Bangsa Berbasis Kearifan Lokal dalam Era MEA”****17 DESEMBER 2016****KESIMPULAN DAN SARAN****Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah diuraikan dapat diambil kesimpulan yaitu (1) Transmittansi cahaya dalam larutan NaCl dipengaruhi oleh konsentrasi NaCl, dimana nilai transmittansinya semakin berkurang seiring semakin tinggi konsentrasi NaCl yang diberikan. (2) Transmittansi cahaya dalam larutan NaCl dipengaruhi oleh suhu larutan NaCl, dimana nilai transmittansinya semakin bertambah seiring semakin tinggi suhu larutan NaCl yang diberikan.

Saran

Bedasarkan kesimpulan di atas, saran untuk penelitian selanjutnya agar dapat menentukan transmittansi dan absorbansi larutan lainya dengan metode spektrofotometri sinar tampak ataupun metode spektrofotometri inframerah serta memperhatikan suhu ruangan agar tidak mempengaruhi kondisi sampel.

DAFTAR PUSTAKA

- Candra, Asep. “Atur Asupan Natrium Secara Cermat”. Kompas. 7 Juni 2010.
- Chai, dkk. 2008. Spectroscopic Studies of Solutes in Aqueous Solution. *The Journal Physical Chemistry*, 112 (11): 2242-2247.
- Chang, Raymond. 2005. *Kimia Dasar: Konsep-Konsep Inti*. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Day & Underwood. 2002. *Analisis Kimia Kuantitatif*. Jakarta: Erlangga.
- Munson, J.W., 1991. *Analisis farmasi metode modern*. Surabaya: Airlangga University press.
- Mulja & Suharman. 1995. *Analisis Instrumental*. Surabaya: Airlangga University Press.
- Musfitasari, *et al.* 2015. Pengaruh Pemanasan Terhadap Sifat Optik Dan Struktur Kristal ZnO/TiO₂ Dengan Metode Spin Coating. *Jurnal Alam dan Lingkungan*.
- Niraula, *et al.* 2006. Study Of Temperature And Concentration Dependence Of Refractive Index Of Liquids Using A Novel Technique. *Kathmandu University Journal Of Science, Engineering And Technology*. Vol.Ii, No.1
- Sarojo, G.A. 2011. *Gelombang dan Optika*. Jakarta: Salemba Teknika.
- Surya, Yohanes. 2009. *Fisika Modern*. Tangerang. PT Kandel.
- Waney, *et al.* 2012. Pengaruh Suhu Terhadap Stabilitas Serta Penetapan Kadar Tablet

Furosemida Menggunakan Spektrofotometer Uv-Vis. *Jurnal KESMAS*. Vol.1(2):504-995.

Zhao, dkk. 2015. Changes of Water Hydrogen Bond Network with Different Externalities. *International Journal of Molecular Sciences*. 16(4): 8454–8489.