

PEMBUATAN DAN KARAKTERISASI ELEKTRODA SELEKTIF ION IODIDA MENGGUNAKAN CAMPURAN AgI, GRAFIT, DAN PARAFIN CAIR

Oleh:

Amelia Hapsari

NIM J2C002115

RINGKASAN

Elektroda Selektif Ion (ESI) merupakan metoda yang digunakan untuk menentukan konsentrasi suatu ion secara kuantitatif dengan menggunakan membran sebagai sensor kimia yang potensialnya berubah secara reversibel terhadap perubahan aktivitas ion yang ditentukan. Membran merupakan bagian terpenting yang menentukan selektivitas suatu ESI.

Penelitian ini bertujuan untuk membuat ESI iodida menggunakan campuran AgI, grafit, dan parafin cair dengan tiga komposisi yang berbeda, mempelajari pengaruh variasi perbandingan relatif komponen elektroda terhadap selektivitas membran, dan mempelajari karakter ESI iodida yang meliputi nilai faktor Nernst, koefisien selektivitas potensiometri, dan limit deteksi. Melalui suatu proses pertukaran ion antara membran dengan larutan uji, membran akan membiarkan ion iodida menembusnya dan menghalangi ion-ion lain untuk melewatinya. Respon ESI pada larutan akan diuji secara potensiometri dengan elektroda pembanding Ag/AgCl. Data yang diperoleh digunakan untuk mencari nilai faktor Nernst, koefisien selektivitas potensiometri, dan limit deteksi untuk mengetahui keselektifan dan sensitivitas ESI yang dibuat.

Dari penelitian didapatkan data bahwa membran I yang terbuat dari AgI:grafit:parafin cair dengan perbandingan 8:1,5:0,5 memberikan hasil nilai faktor Nernst $-58,393$ mV/dekade pada daerah kerja $8.10^{-7} - 1.10^{-1}$ M, koefisien selektivitas potensiometri $I^- > SCN^- > NO_3^- > Br^- > SO_4^{2-} > Cl^- > CO_3^{2-} > C_2O_4^{2-}$, dan limit deteksi 8.10^{-7} M. Membran II yang terbuat dari AgI:grafit:parafin cair dengan perbandingan 8,5:1:0,5 memberikan hasil nilai faktor Nernst $-60,404$ mV/dekade pada daerah kerja $3.10^{-6} - 1.10^{-1}$ M, koefisien selektivitas potensiometri $I^- > SCN^- > NO_3^- > Br^- > SO_4^{2-} > Cl^- > CO_3^{2-} > C_2O_4^{2-}$, dan limit deteksi 3.10^{-6} M. Membran III yang terbuat dari AgI:grafit:parafin cair dengan perbandingan 9:0,5:0,5 memberikan hasil nilai faktor Nernst $-41,561$ mV/dekade pada daerah kerja $3.10^{-5} - 1.10^{-1}$ M, koefisien selektivitas potensiometri $I^- > Cl^- > Br^- > CO_3^{2-} > SCN^- > NO_3^- > SO_4^{2-} > C_2O_4^{2-}$, dan limit deteksi 3.10^{-5} M. Dari data tersebut dapat disimpulkan bahwa selektivitas membran padat AgI, grafit, dan parafin cair semakin meningkat dengan penambahan jumlah grafit dan pengurangan jumlah AgI. Membran I memberikan hasil yang paling baik sehingga diharapkan mampu membaca keberadaan ion iodida dalam suatu sampel uji. Ketiga membran memberikan hasil koefisien selektivitas terhadap ion pengganggu dibawah $-2,5$, artinya membran ESI iodida yang dibuat bersifat sangat selektif, secara umum ketiga membran memenuhi kaidah Hofmeister.

SUMMARY

Ionic Selective Electrode (ISE) is a method to determine ions quantitatively using membrane as chemical sensor, its potential change is reversible with changing of determined ion activity. Membrane is the most important part to determine ISE's selectivity.

The purposes of this research are making iodide ISE from the mixtures of AgI, graphite, and paraffin oil with three different composition, learning the effects of variation of relative comparison of electrode component, and learning iodide ISE characterisation include Nernstian factor, potentiometric selectivity coefficient, and detection limit. By the process of ion transfer between membrane and sample, membrane will admit iodide ions to run through its and will block the other ions to pass its. Response of ISE membrane to the sample will be determined potentiometrically use Ag/AgCl as a reference electrode. Obtained data used to get the value of Nernstian factor, potentiometric selectivity coefficient, and detection limit, it's used to know the selectivity and sensitivity of iodide ISE.

The results showed that membrane I that made from AgI:graphite:paraffin oil with ratio 8:1,5:0,5 giving the result of Nernstian factor $-58,393$ mV/decade, working area $8 \cdot 10^{-7} - 1 \cdot 10^{-1}$ M, potentiometric selectivity coefficient $I > SCN^- > NO_3^- > Br^- > SO_4^{2-} > Cl^- > CO_3^{2-} > C_2O_4^{2-}$, and detection limit $8 \cdot 10^{-7}$ M. Membrane II that made from AgI:graphite:paraffin oil with ratio 8,5:1:0,5 giving the result of Nernstian factor $-60,404$ mV/decade, working area $3 \cdot 10^{-6} - 1 \cdot 10^{-1}$ M, potentiometric selectivity coefficient $I > SCN^- > NO_3^- > Br^- > SO_4^{2-} > Cl^- > CO_3^{2-} > C_2O_4^{2-}$, detection limit $3 \cdot 10^{-6}$ M. Membrane III that made from AgI:graphite:paraffin oil with ratio 9:0,5:0,5 giving the result of Nernstian factor $-41,561$ mV/decade, working area $3 \cdot 10^{-5} - 1 \cdot 10^{-1}$ M, potentiometric selectivity coefficient $I > Cl^- > Br^- > CO_3^{2-} > SCN^- > NO_3^- > SO_4^{2-} > C_2O_4^{2-}$, detection limit $3 \cdot 10^{-5}$ M. From the data can be concluded that AgI, graphite, and paraffin oil solid membrane selectivity increase simultaneously increase of graphite amount and decrease of AgI amount. Membrane I giving the best result therefore the electrode expected to be able to read the the existence of iodide ions in a sample. All of three membranes giving the result of selectivity coefficient under $-2,5$, it means that all of the ISE membranes made in this research are very selective and generally according to Hofmeister series.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 2005, "How Ion-Selective Electrodes Works".
<http://www.nico2000.net>
- Anonim, 2006, "Lenntech Iodine – I".
<http://www.lenntech.com>
- Anonim, 2006, "A Guide to Ion Analysis".
<http://www.thermorussell.com>
- Abbas, M.N., 2003, "Chemically Modified Carbon Paste Electrode for Iodide Determination on Basis of Cetyltrimethylammonium Iodide Ion-Pair", *Analytical Sciences*, 19, 229-233.
- Amini, M.K., Ghaedi, M., Rafi, A., Habibi, M.H., and Zohory, M.M., 2003, "Ion Selective Electrodes Based on Bis(2-mercaptopbenzothiazolato) Mercury (II) and Bis(4-chlorothiophenolato) Mercury (II) Carriers", *Sensors*, 3, 509-523.
- Atikah, 1994, "Pembuatan dan Karakterisasi Elektroda Selektif Nitrat Tipe Kawat Terlapis", Tesis, ITB, Bandung.
- Attiyat, A.S., Christian, G.O., Hallman, J.L., and Bartsch, R.A., 1988, "A Comparative Study of The Effect o-Nitrophenyl Octyl Ether and o-Nitrophenyl Penthyl Ether as Plasticizers On The Response and Selectivity of Carrier – Based Liquid Membrane Ion Selective Electrodes", *Talanta*, 35, 789-794.
- Bailey, L.P., 1976, "Analysis with Ion Selective Electrodes", Heyden & Son Ltd, London.
- Braun, R.D., 1985, "Introduction to Chemical Analysis", pp. 284-285, B & Jo Ent Pte Ltd, Singapore.
- Buchari, 1990, "Analisis Instrumental Bagian 1, Tinjauan Umum dan Analisis Elektrometri", FMIPA-ITB, Bandung.
- Buck, R.P., and Lindner, E., 1994, "IUPAC Recommendations for Nomenclatures of Ion Selective Electrodes", *Pure and Application Chemistry*, 66, 2527-2536.
- Camman, K., 1979, "Working with Ion Selective Electrodes", Chemical Laboratory Practice, Springer-Verlag, New York
- Evans, A., 1991, "Potentiometry and Ion Selective Electrodes", John Wiley & Sons, Chichester.
- Hendayana, S., 1994, "Kimia Analitik Instrumen", Edisi kesatu, hlm. 39 – 65, IKIP Semarang Press, Semarang.
- Kadidae, L.O., 2000, "Sintesis Benzileugenol dan Pemanfaatannya Sebagai Komponen Membran Elektroda Selektif Ion", Tesis, Gajah Mada, Yogyakarta.
- Khopkar, S.M., 2002, "Konsep Dasar Kimia Analitik", hlm. 336 – 337, UI Press,

Jakarta.

- Laksimanarayanaiah, N., 1976, "Membran Electrodes", Academic Press, London.
- Lynde, S.R., 1997, "Environmental Sampling and Monitoring Primer", The Charles Edward Via Jr. Department of Civil and Environmental Engineering, Virginia.
- Masykur, A., Wahyuningsih, S., dan Prasetyo, H., 2004, "Pembuatan dan Karakterisasi Elektroda Selektif Ion Tembaga Menggunakan Campuran CuS, Parafin, dan Grafit", *Alchemy*, 3, 6.
- Radia, N., 1995, "Preparation and Application Ion Selective Electrodes", Collecting Data on Projects Tehnoloski Falkultet, Split, Croatia.
- Rundle, C.C., 2000, "A Beginners Guide to Ion Selective Electrode Measurements", Nico2000 Ltd, London.
- Sasaki, S., Amano, T., Ozawa, S., Masuyama, T., Citterio, D., Hisamoto, H., Hori, H., and Suzuki, K., 2001, "Sintesis of Novel Hg²⁺ Receptors Based on N-benzoyloxyamide Derivates and Their Application to Anion-Selective Electrodes", *J. Chem. Soc., Perkin Trans*, 1, 1366 – 1371.
- Selamat, I.N., 1999, "Pemanfaatan Amileugenol Sebagai Plasticizer Membran Polimer Cair Elektroda Selektif Ion", Tesis, Gajah Mada, Yogyakarta.
- Supeno, 1998, "Pembuatan dan Karakterisasi Elektrode Selektif Ion (ESI) Sianida Bermembran Padat", Universitas Cenderawasih, Jayapura.
- Underwood, A.L., and Day, R.A., 1999, "Analisa Kimia Kuantitatif", Edisi kelima, hlm. 327, Erlangga, Jakarta.
- Vogel, A.I., 1990, "Buku Teks Analisis Anorganik Kualitatif Makro dan Semimikro", Edisi kesatu, hlm. 95 – 96, PT Kalman Media Pusaka, Jakarta.
- Willard, H.H., Merrit, L.L., and Dean, J.A., 1974, "Instrumental Methods of Analysis", 5th ed, pp. 580 – 583, Van Nostrand Reinhold Ltd, New York.