

ABSTRAK

Secara umum elektroda referensi Cu/CuSO₄ berbentuk seperti tabung dan berukuran relatif besar. Sehingga untuk pengukuran kelapangan membutuhkan perangkat portabel, hal ini akan menjadi kendalanya ketika elektroda referensi memiliki ukuran yang besar. Secara umum proses pengecilan ukuran elektroda pembandingan dilakukan dengan mengubah fasa larutan elektrolit dari fasa cair menjadi fasa padat. Elektroda jenis solid ini memiliki beberapa keunggulan antara lain proses fabrikasi yang sederhana, dapat diintegrasikan dengan sensor dan alat ukur elektronik, dapat diproduksi secara massal dan berbiaya rendah. Pada penelitian ini telah dikembangkan elektroda referensi Cu/CuSO₄ padat. Dalam proses pengembangan ini, elektroda referensi padat Cu/CuSO₄ yang disediakan terdiri dari dua jenis, yaitu elektroda referensi padat Cu/CuSO₄ I dan Cu/CuSO₄ II yang masing-masing disingkat ERP Cu/CuSO₄ I dan ERP Cu/CuSO₄ II. ERP Cu/CuSO₄ I dibuat dengan menggunakan dua lapisan yaitu lapisan Cu/CuSO₄ dan selulosa asetat yang diletakkan berurutan pada permukaan elektroda Cu tipe planar. Sedangkan ERP Cu/CuSO₄ II dibuat dengan menggunakan tiga lapisan yaitu lapisan serat kapas/selulosa asetat, lapisan Cu/CuSO₄, dan lapisan kapas/selulosa asetat yang ditempatkan secara berurutan pada permukaan elektroda Cu tipe planar. , di mana lapisan CuSO₄ berada di antara dua lapisan kapas/selulosa asetat. Kedua jenis elektroda referensi padatan Cu/CuSO₄ dikarakterisasi dengan pengujian mV pada berbagai konsentrasi larutan KCl dan telah dihasilkan ERP Cu/CuSO₄ II sebagai elektroda referensi terbaik untuk padatan Cu/CuSO₄ dengan nilai mV sebesar 3,3 mV. Selanjutnya dipilih ERP Cu/CuSO₄ II untuk karakterisasi menggunakan voltametri siklik (CV), sensor respon vs Cl, dan pengujian drift. Dalam pengujian CV, ERP Cu/CuSO₄ memberikan pola grafik voltamogram yang mirip dengan Ag/AgCl sebagai elektroda referensi komersial yang terkenal. Sedangkan pada respon vs sensor Cl, ERP Cu/CuSO₄ II memberikan nilai Nernstian number sebesar -50,1 mV/dekade dengan rentang uji 0,1-10⁻³ M. ERP Cu/CuSO₄ II menunjukkan stabilitas yang cukup baik yaitu dengan nilai drift 0,46 mV/menit yang dicapai setelah proses conditioning selama 12 menit.

Kata Kunci : Elektroda Referensi, Elektroda Padatan, Sel Elektrokimia, Ag/AgCl, Cu/CuSO₄

ABSTRACT

In general, the Cu/CuSO₄ reference electrode is shaped like a tube and is relatively large in size. So that for field measurements requires a portable device, this will be a problem when the reference electrode has a large size. In general, the process of reducing the size of the reference electrode is carried out by changing the phase of the electrolyte solution from a liquid phase to a solid phase. This type of solid electrode has several advantages, including a simple fabrication process, can be integrated with sensors and electronic measuring instruments, can be mass-produced and is low cost. In this research a solid Cu/CuSO₄ reference electrode has been developed. In this development process, the Cu/CuSO₄ solid reference electrodes provided consist of two types, namely Cu/CuSO₄ I and Cu/CuSO₄ II solid reference electrodes, which are abbreviated as ERP Cu/CuSO₄ I and ERP Cu/CuSO₄ II respectively. ERP Cu/CuSO₄ I was prepared using two layers, namely Cu/CuSO₄ layer and cellulose acetate which were placed sequentially on the surface of the planar type Cu electrode. Whereas Cu/CuSO₄ II ERP was prepared using three layers, namely a cotton fiber/cellulose acetate layer, a Cu/CuSO₄ layer, and a cotton/cellulose acetate layer which were placed sequentially on the surface of the planar type Cu electrode. , where the CuSO₄ layer is between the two cotton/cellulose acetate layers. Both types of reference electrodes for Cu/CuSO₄ solids were characterized by testing mV at various concentrations of KCl solutions and ERP Cu/CuSO₄ II was produced as the best reference electrode for solid Cu/CuSO₄ with an mV value of 3.3 mV. Next, the Cu/CuSO₄ II ERP was selected for characterization using cyclic voltammetry (CV), sensor response vs Cl, and drift testing. In CV testing, ERP Cu/CuSO₄ gives a voltamogram chart pattern similar to that of Ag/AgCl as a well-known commercial reference electrode. Whereas in the response vs the Cl sensor, ERP Cu/CuSO₄ II gives a Nernstian number value of -50.1 mV/decade with a test range of 0.1-10⁻³ M. ERP Cu/CuSO₄ II shows a fairly good stability with a drift value 0.46 mV/minute which was achieved after 12 minutes of conditioning process.

Keywords : Reference Electrode, Solid Electrode, Electrochemical Cell, Ag/AgCl, Cu/CuSO₄