

ABSTRAK

KARBON AKTIF CANGKANG KELAPA SAWIT (*PALM KARNEL SHELL*) SEBAGAI CAMPURAN ELEKTROLIT DALAM SEL ELEKTROKIMIA UNTUK SUMBER ENERGI LISTRIK

(Widia, 2025: 76 Halaman, 27 Gambar, 12 Tabel, 4 Lampiran)

Di Indonesia, kelapa sawit merupakan salah satu komoditas utama yang menghasilkan limbah biomassa melimpah, salah satunya adalah cangkang kelapa sawit. Limbah ini memiliki potensi besar sebagai bahan baku karbon aktif setelah melalui proses karbonisasi dan aktivasi. Penelitian ini bertujuan memanfaatkan karbon aktif dari cangkang kelapa sawit sebagai bahan campuran dalam sistem sel elektrokimia yang dirancang menyerupai baterai kering. Sel elektrokimia dibuat dengan pasangan elektroda Cu–Al dan Cu–Zn, serta larutan elektrolit H_2SO_4 . Karbon aktif ditambahkan ke dalam sistem untuk meningkatkan performa penghantaran arus listrik. Sel baterai yang dirancang bekerja dengan prinsip reaksi redoks. Pada anoda (Al atau Zn), terjadi reaksi oksidasi yang melepaskan elektron, sedangkan pada katoda (Cu), terjadi reaksi reduksi yang menerima elektron. Aliran elektron dari anoda ke katoda inilah yang menghasilkan arus listrik. Ion-ion dalam larutan elektrolit H_2SO_4 memfasilitasi pergerakan muatan di dalam sel, sehingga sirkuit listrik dapat terjaga. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa semakin besar massa karbon aktif yang digunakan (10–30 gram) dan semakin kecil ukuran partikelnya (170 mesh dibanding 60 mesh), maka semakin besar potensial listrik, kuat arus, dan daya listrik yang dihasilkan. Variasi pasangan elektroda juga mempengaruhi hasil: pasangan Cu–Al mampu menghasilkan performa lebih baik dari pada ukuran partikel 170 mesh potensial listrik yang dihasilkan 3,71 V, arus 0,85 A, waktu nyala 2330 detik, dan ukuran partikel 60 mesh potensial yang dihasilkan sebesar 3,30 V, arus 0,36 A, dan waktu lama nyala 1339 detik. dibandingkan Cu–Zn pada ukuran partikel 170 mesh potensial maksimal 3,05 V arus 0,45 A, dan waktu nyala 802 detik. Dan ukuran partikel 60 mesh potensial yang dihasilkan sebesar 2,92 V, arus 0,24 A dan waktu nyala 418 detik.. Peran karbon aktif dalam sistem ini tidak hanya sebagai bahan pasif, tetapi sebagai media yang memperbesar luas permukaan reaksi elektrokimia, mempercepat pergerakan ion di sekitar elektroda, serta meningkatkan efisiensi transfer muatan.

Kata Kunci: Karbon Aktif, Elektrolit, Sel Elektrokimia

ABSTRACT

ACTIVATED CARBON FROM (*PALM KERNEL SHELL*) AS ELECTROLYTE MIXTURE IN ELECTROCHEMICAL CELLS FOR ELECTRICAL ENERGY SOURCES

(Widia, 2025: 76 Pages, 27 Figures, 12 Tables, 4 Appendices)

Indonesia is one of the world's largest producers of palm oil, generating significant biomass waste, including palm kernel shells. This waste holds great potential as a raw material for activated carbon after undergoing carbonization and activation processes. This research aims to utilize activated carbon from palm kernel shells as a mixture in the electrolyte of an electrochemical cell system designed to function like a dry battery. The electrochemical cell was assembled using Cu–Al and Cu–Zn electrode pairs, with sulfuric acid (H_2SO_4) electrolyte. Activated carbon was added to help increase electrical conductivity and improve charge transfer. The designed battery works based on redox reaction principles. At the anode (Al or Zn), oxidation occurs, releasing electrons, while at the cathode (Cu), reduction takes place by accepting electrons. The movement of electrons from anode to cathode produces electric current, while H_2SO_4 electrolyte facilitates ion movement within the cell, allowing the circuit to conduct electricity. Experimental observations showed that increasing the mass of activated carbon (10–30 grams) and using smaller particle sizes (170 mesh compared to 60 mesh) resulted in higher voltage, current, and electrical power. Among electrode pairs, Cu–Al delivered better performance. With 170 mesh particle size, the maximum values obtained were 3.71 V voltage, 0.85 A current, and 2330 seconds (38.83 minutes) of lamp lighting time. On the other hand, Cu–Zn electrodes with 170 mesh gave lower results with a maximum voltage of 3.05 V, current of 0.45 A, and lighting time of 802 seconds (13.36 minutes). The 60 mesh particle size resulted in even lower performance. The role of activated carbon in the electrochemical system is not merely as a passive additive, but as an active material that increases the reaction surface area, enhances ion mobility, and improves charge transfer efficiency within the electrolyte system.

Keywords: Activated Carbon, Electrolyte, Electrochemical Cell