

ABSTRAK

PEMBUATAN BATERAI KERING MENGGUNAKAN KARBON AKTIF DARI CANGKANG KELAPA SAWIT DAN ASAM NITRAT (HNO_3) SEBAGAI AKTIVATOR

(Berlian Tiara, 2025. Laporan Skripsi; 83 Halaman, 25 Tabel, 47 Gambar, 3 Lampiran)

Kebutuhan energi listrik yang terus meningkat menuntut pengembangan sumber energi alternatif yang ramah lingkungan. Baterai kering merupakan salah satu solusi sebagai penyimpan energi cadangan, namun penggunaan logam berat dalam baterai konvensional menimbulkan permasalahan lingkungan. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan baterai kering berbasis karbon aktif dari cangkang kelapa sawit yang diaktivasi dengan larutan HNO_3 pada variasi konsentrasi 0,5 M; 1 M; 1,5 M; 2 M; dan 2,5 M. Karbon aktif diperoleh melalui proses karbonisasi dan aktivasi kimia menggunakan HNO_3 , kemudian dikarakterisasi melalui uji proksimat, bilangan iodin, dan morfologi permukaan menggunakan *Scanning Electron Microscope* (SEM). Karbon aktif selanjutnya digunakan sebagai matriks penyimpan elektrolit, dengan menggunakan dua jenis elektrolit, yaitu NaOH 1 M dan H_3PO_4 1 M, guna menguji performa arus, tegangan, serta daya listrik yang dihasilkan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa variasi konsentrasi HNO_3 berpengaruh signifikan terhadap struktur pori, luas permukaan, dan kestabilan karbon aktif. Karbon aktif yang diaktivasi dengan HNO_3 konsentrasi 1 M memberikan kinerja baterai paling optimal, dengan tegangan sebesar 3,66 V, arus 5,55 mA, dan daya maksimum 20,31 mW, terutama saat dikombinasikan dengan elektrolit NaOH. Sebaliknya, penggunaan HNO_3 dengan konsentrasi tinggi 2,5 M menyebabkan penurunan performa baterai akibat kerusakan struktur pori karbon aktif, khususnya saat digunakan bersama elektrolit H_3PO_4 , yang hanya menghasilkan tegangan 1,94 V dan daya 1,53 Mw. Penelitian ini menunjukkan potensi besar cangkang kelapa sawit sebagai bahan baku baterai ramah lingkungan dan mendukung pengurangan ketergantungan terhadap material logam berat.

Kata Kunci: Baterai Kering, Karbon Aktif, Cangkang Kelapa Sawit, HNO_3 , Kinerja Baterai

ABSTRACT

DRY BATTERY MANUFACTURING USING ACTIVATED CARBON FROM PALM KERNEL SHELLS AND NITRIC ACID (HNO₃) AS ACTIVATOR

(Berlian Tiara, 2025. Thesis Report; 83 Pages, 25 Tables, 47 Pictures, 3 Appendixes)

The increasing demand for electrical energy calls for the development of environmentally friendly alternative energy sources. Dry batteries are one solution for backup energy storage; however, the use of heavy metals in conventional batteries poses environmental concerns. Therefore, this study aims to develop a dry battery based on activated carbon derived from palm shell biomass, activated using HNO₃ solution at varying concentrations of 0.5 M, 1 M, 1.5 M, 2 M, and 2.5 M. The activated carbon was produced through a carbonization process followed by chemical activation using HNO₃, and was then characterized through proximate analysis, iodine number test, and surface morphology analysis using Scanning Electron Microscope (SEM). Activated carbon was used as a electrolyte storage matrix, which were 1 M NaOH and 1 M H₃PO₄. The performance of the current, voltage and electrical power produced was then tested. The results showed that variations in HNO₃ concentration significantly affected the pore structure, surface area and stability of the activated carbon. Activated carbon activated with a 1 M HNO₃ concentration produced the best battery performance, with a voltage of 3.66 V, a current of 5.55 mA, and a maximum power of 20.31 mW, particularly when combined with a NaOH electrolyte. Conversely, using HNO₃ at a high concentration of 2.5 M decreased battery performance due to pore structure damage in the activated carbon, particularly when combined with the H₃PO₄ electrolyte, resulting in a voltage of only 1.94 V and a power output of 1.53 mW. This study demonstrates the great potential of palm kernel shells as an environmentally friendly raw material for batteries and supports reducing dependence on heavy metal materials.

Keywords: Dry Battery, Activated Carbon, Palm Shell, HNO₃, Battery Performance