

ABSTRAK

PEMANFAAT KARBON AKTIF DARI CANGKANG KELAPA SAWIT (*PALM KERNEL SHELL*) SEBAGAI ELEKTROLIT PADAT PADA SEL ELEKTROKIMIA

(Nabila, 2025: 70, Halaman, 27 Gambar, 12 Tabel, 4 Lampiran)

Meningkatnya kebutuhan energi listrik mendorong pengembangan sumber energi alternatif yang ramah lingkungan. Salah satu potensi yang dapat dimanfaatkan adalah limbah biomassa, seperti cangkang kelapa sawit, yang kaya akan karbon dan dapat diolah menjadi karbon aktif. Penelitian ini bertujuan untuk menguji pemanfaatan karbon aktif dari cangkang kelapa sawit sebagai campuran elektrolit dalam sel elektrokimia tipe Zn–Cu dan Cu–Al. Karbon aktif diproses melalui karbonisasi dan aktivasi kimia menggunakan KOH, lalu diuji dalam sel dengan variasi bebas yaitu konsentrasi dengan menggunakan larutan H₂SO₄ (0,1 M, 0,2 M, 0,3 M, 0,4 M, dan 0,5 M) dan variasi bebas waktu perendaman (1 menit, 15 menit, 25 menit, 35 menit, dan 45 menit).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kinerja terbaik diperoleh pada konsentrasi H₂SO₄ 0,3 M dan waktu perendaman 35 menit, di mana elektroda Cu–Al menghasilkan tegangan sebesar 1,85 V, arus 0,22 A, dan lama nyala lampu selama 697 detik. Konsentrasi elektrolit yang terlalu rendah menghasilkan sedikit ion yang tersedia untuk reaksi redoks, sehingga transfer muatan tidak maksimal. Sebaliknya, konsentrasi yang terlalu tinggi dapat menyebabkan korosi elektroda dan menurunkan efisiensi sistem. Faktor lain seperti jenis elektroda dan waktu kontak dengan larutan juga berpengaruh terhadap performa listrik yang dihasilkan. Penelitian ini membuktikan bahwa cangkang kelapa sawit berpotensi sebagai bahan elektroda-elektrolit alternatif dalam pengembangan energi terbarukan berbasis biomassa.

Kata kunci: Cangkang kelapa sawit, karbon aktif, H₂SO₄, sel elektrokimia, energi terbarukan

ABSTRACT

UTILIZATION OF ACTIVATED CARBON FROM PALM KERNEL SHELL AS A SOLID ELECTROLYTE IN ELECTROCHEMICAL CELLS

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

The increasing demand for electrical energy has driven the development of environmentally friendly alternative energy sources. One promising resource is biomass waste such as palm kernel shells, which are rich in carbon and can be processed into activated carbon. This study aims to examine the utilization of activated carbon derived from palm kernel shells as an electrolyte additive in electrochemical cells of the Zn–Cu and Cu–Al types. The activated carbon was prepared through carbonization and chemical activation using KOH, and then tested in cells with two independent variables: the concentration of H₂SO₄ solution (0.1 M, 0.2 M, 0.3 M, 0.4 M, and 0.5 M) and the immersion time of the activated carbon (1 minute, 15 minutes, 25 minutes, 35 minutes, and 45 minutes).

The best performance was achieved at 0.3 M H₂SO₄ with a 35-minute immersion time, where the Cu–Al electrode pair generated 1.85 V, 0.22 A, and powered a 3-watt lamp for 697 seconds. Low acid concentrations resulted in limited ion availability, reducing charge transfer efficiency, while excessively high concentrations caused electrode corrosion and decreased system performance. Other influencing factors include the type of electrode used and the duration of interaction with the electrolyte. These findings demonstrate the high potential of palm kernel shell waste as an alternative electrode-electrolyte material in renewable energy applications.

Keywords: *Palm kernel shell, activated carbon, H₂SO₄, electrochemical cell, renewable energy*

