

ABSTRAK

PERFORMA BATERAI MENGGUNAKAN ELEKTRODA KARBON AKTIF BATUBARA *SUB – BITUMINOUS* DENGAN VARIASI SUHU DAN AKTIVATOR KOH

(Ramadhanty Putri Siwi, 2026, Skripsi, Email ramadhantyputri12@gmail.com)

Kebutuhan akan sistem penyimpanan energi yang efisien dan ramah lingkungan mendorong pengembangan material elektroda berbasis karbon aktif. Salah satu bahan yang berpotensi digunakan adalah batubara sub-bituminous karena memiliki kandungan karbon yang tinggi dan dapat diolah menjadi karbon aktif melalui proses karbonisasi dan aktivasi kimia. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi suhu karbonisasi dan konsentrasi aktivator kalium hidroksida (KOH) terhadap karakteristik karbon aktif serta performa baterai yang menggunakan elektroda karbon aktif berbahan dasar batubara sub-bituminous.

Penelitian dilakukan secara eksperimental dengan menggunakan variasi suhu karbonisasi sebesar 400°C, 500°C, dan 600°C serta variasi konsentrasi aktivator KOH sebesar 0,5 M; 1 M; 1,5 M; 2 M; dan 2,5 M. Karbon aktif yang dihasilkan dikarakterisasi melalui analisis proksimat dan uji daya serap bilangan iodin. Selanjutnya karbon aktif digunakan sebagai elektroda baterai, kemudian dilakukan pengujian tegangan, arus, dan daya untuk mengevaluasi performa baterai yang dihasilkan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa variasi suhu karbonisasi dan konsentrasi aktivator KOH berpengaruh terhadap karakteristik karbon aktif dan performa baterai. Peningkatan suhu karbonisasi hingga kondisi optimum mampu meningkatkan pembentukan struktur pori karbon, sedangkan penggunaan konsentrasi aktivator KOH yang sesuai menghasilkan luas permukaan dan daya serap iodin yang lebih tinggi. Karbon aktif dengan karakteristik yang lebih baik menghasilkan nilai tegangan, arus, dan daya baterai yang lebih tinggi dibandingkan perlakuan lainnya. Dengan demikian, kombinasi suhu karbonisasi dan konsentrasi aktivator KOH yang optimum mampu meningkatkan kualitas karbon aktif sebagai material elektroda serta memperbaiki performa baterai berbasis batubara sub-bituminous.

Kata kunci: batubara *sub-bituminous*, karbon aktif, karbonisasi, aktivator KOH, baterai, elektroda.

ABSTRACT

Performance of Batteries Using Activated Carbon Electrodes Derived from Sub-Bituminous Coal with Variations in Carbonization Temperature and KOH Activator Concentration

(Ramadhanty Putri Siwi, 2026, Skripsi, Email ramadhantyputri12@gmail.com)

The increasing demand for efficient and environmentally friendly energy storage systems has encouraged the development of activated carbon-based electrode materials. One of the promising raw materials is sub-bituminous coal due to its high carbon content and its potential to be converted into activated carbon through carbonization and chemical activation processes. This study aimed to investigate the effect of carbonization temperature and potassium hydroxide (KOH) activator concentration on the characteristics of activated carbon and the performance of batteries using activated carbon electrodes derived from sub-bituminous coal.

This experimental study employed carbonization temperature variations of 400°C, 500°C, and 600°C, as well as KOH activator concentration variations of 0.5 M, 1.0 M, 1.5 M, 2.0 M, and 2.5 M. The resulting activated carbon was characterized through proximate analysis and iodine adsorption tests. Subsequently, the activated carbon was utilized as a battery electrode, and the battery performance was evaluated by measuring voltage, current, and power output.

The results indicated that both carbonization temperature and KOH activator concentration significantly affected the characteristics of the activated carbon and the battery performance. Increasing the carbonization temperature to the optimum condition promoted the development of the carbon pore structure, while the appropriate KOH concentration enhanced the surface area and iodine adsorption capacity. Activated carbon with superior characteristics produced higher voltage, current, and power values than the other treatment conditions. Therefore, the optimum combination of carbonization temperature and KOH activator concentration improved the quality of activated carbon as an electrode material and enhanced the performance of sub-bituminous coal-based batteries.

Keywords: sub-bituminous coal, activated carbon, carbonization, potassium hydroxide, battery, electrode.