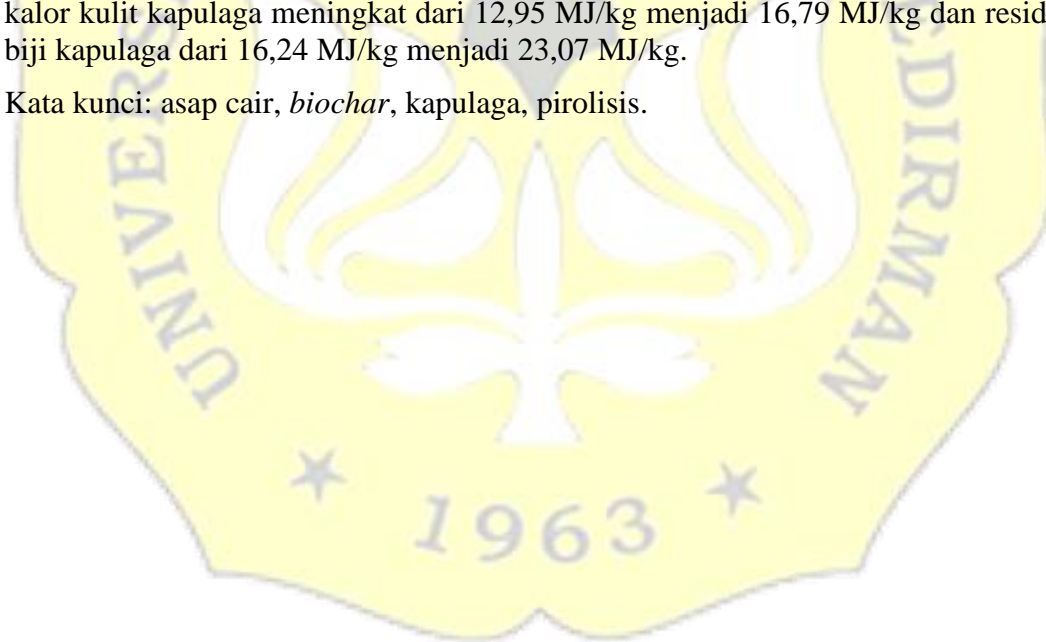


ABSTRAK

Kapulaga adalah tanaman rempah yang dapat digunakan sebagai bahan baku pengolahan minyak atsiri. Namun sebagian besar produk samping minyak kapulaga belum banyak dimanfaatkan. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan pirolisis sehingga meningkatkan nilai tambah dari produk samping kapulaga tersebut menjadi asap cair dan *biochar*, serta mengetahui kandungan kimia pada asap cair kapulaga. Asap cair dapat diaplikasikan sebagai pengawet, dan *biochar* dapat digunakan sebagai sumber energi. Penelitian diawali dengan analisis pada bahan yaitu analisis kadar air, analisis termal, nilai kalor, komponen lignoselulosa, dan analisis elemental. Proses pirolisis dilakukan pada suhu 350, 450, dan 550 °C dengan laju pemanasan 0,36-0,45 °C/s selama 1 jam menggunakan gas pembawa N₂, kemudian produk yang diperoleh dianalisis komponen penyusunnya dengan GC-MS. Penelitian ini menghasilkan *yield* asap cair paling tinggi dari kulit kapulaga sebesar 63,91% pada suhu 550 °C. Sedangkan *yield* asap cair residu biji kapulaga sebesar 51,69% pada suhu 450 °C. Komponen utama dalam asap cair kapulaga adalah metanol, asam asetat, 1-hidroksi-2 propanon, dan furfural alkohol. Selain itu, 44,86% *biochar* dihasilkan dari pirolisis kulit kapulaga dan 41,86% *yield* dari residu biji kapulaga pada suhu 350 °C. Hasil *biochar* kapulaga menurun seiring dengan meningkatnya suhu pirolisis. Setelah diubah menjadi *biochar*, nilai kalor kulit kapulaga meningkat dari 12,95 MJ/kg menjadi 16,79 MJ/kg dan residu biji kapulaga dari 16,24 MJ/kg menjadi 23,07 MJ/kg.

Kata kunci: asap cair, *biochar*, kapulaga, pirolisis.



ABSTRACT

Cardamom is a spice plant that can be used as a raw material for processing essential oils. Most of the by-products of cardamom oil have not been widely utilized. So by conducting pyrolysis, they can have added value. This study aims to carry out pyrolysis to increase the added value of the cardamom by-product into liquid smoke and biochar, and find out the chemical containing in cardamom liquid smoke. The liquid smoke can be applied as a preservative, and the biochar can be used as an energy source. The study began with analysis on materials, namely moisture content analysis, thermal analysis, calorific value, lignocellulose components, and elemental analysis. The pyrolysis process was carried out combustion at 350, 450, and 550 °C with a heating rate of 0.36-0.45 °C/s for 1 hour using an N₂ gas. The higher yield of liquid smoke of 63.91%, was produced after pyrolysis of the husks at 550 °C. At the same time, 51.69% of liquid smoke was produced from pyrolysis of the seed residue at 450 °C. The main components in the liquid smoke were methanol, acetic acid, 1-hydroxy-2-propanone, and furfuryl alcohol. Moreover, 44.86% of biochar were produced from pyrolysis of the cardamom husks and 41.86% of biochar were produced from pyrolysis of the cardamom seed residue at 350 °C. The yield of biochar decreased by increasing pyrolysis temperature. After being converted into biochar, the calorific value of the cardamom husks increased from 12.95 MJ/kg to 16.79 MJ/kg and the cardamom seed residue increased from 16.24 MJ/kg to 23.07 MJ/kg.

Keywords: biochar, cardamom, liquid smoke, pyrolysis.

