

RINGKASAN

Optimasi Karbon Aktif Kulit Biji Kopi Robusta (*Coffea Canephora L.*) Sebagai Adsorben Pemurnian *Crude Biodiesel* Minyak Jelantah Berdasarkan SNI 7182:2015, Reza Azim Abdala, NIM H41220650, Tahun 2026, 72 Halaman, Program Studi Teknik Energi Terbarukan, Jurusan Teknik, Politeknik Negeri Jember, Dafit Ari Prasetyo, S.T., M.T., (Dosen Pembimbing Skripsi).

Kebutuhan energi yang terus meningkat serta keterbatasan cadangan bahan bakar fosil mendorong pengembangan energi terbarukan, salah satunya biodiesel. Minyak jelantah memiliki potensi besar sebagai bahan baku biodiesel karena ketersediaannya melimpah dan dapat mengurangi dampak pencemaran lingkungan. Namun, biodiesel yang dihasilkan masih mengandung berbagai senyawa pengotor seperti sisa metanol, gliserol, katalis, dan sabun sehingga diperlukan proses pemurnian untuk meningkatkan kualitasnya. Penelitian ini bertujuan untuk mengoptimasi penggunaan karbon aktif kulit biji kopi robusta (*Coffea canephora L.*) sebagai adsorben dalam proses pemurnian *crude biodiesel* minyak jelantah menggunakan metode *dry washing* berdasarkan standar SNI 7182:2015.

Karbon aktif dibuat melalui proses karbonisasi kulit biji kopi robusta pada suhu 250–350°C selama 1 jam, kemudian diaktivasi menggunakan larutan HCl 2 M dan dipanaskan pada suhu 80°C selama 2 jam. Adsorben yang dihasilkan digunakan untuk memurnikan *crude biodiesel* hasil proses *microwave assisted transesterification* (MAT). Optimasi dilakukan menggunakan metode *Response Surface Methodology* (RSM) dengan rancangan *Box-Behnken Design* yang melibatkan tiga faktor, yaitu ukuran partikel adsorben (40, 60, dan 80 mesh), konsentrasi adsorben (2%, 3,5%, dan 5% m/v), serta suhu proses pemurnian (55°C, 60°C, dan 65°C).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa rendemen biodiesel yang dihasilkan berada pada rentang 61–74,5%. Analisis ANOVA menunjukkan bahwa faktor ukuran partikel adsorben berpengaruh signifikan terhadap rendemen biodiesel dengan nilai *p-value* sebesar 0,0089, sedangkan interaksi antara ukuran partikel dan konsentrasi adsorben juga memberikan pengaruh signifikan terhadap respon rendemen. Berdasarkan hasil optimasi menggunakan RSM, kondisi optimum

diperoleh pada ukuran adsorben 78,8971 mesh, konsentrasi adsorben 2,18395% (m/v), dan suhu pemurnian 59,2099°C dengan prediksi rendemen sebesar 75,3263% dan nilai *desirability* sebesar 1.

Karakteristik biodiesel hasil pemurnian pada kondisi optimum menunjukkan nilai densitas sebesar 867,5 kg/m³, angka asam sebesar 0,5306 mg KOH/g, kadar air sebesar 0,012%, kadar sedimen sebesar 0,02995%, serta kadar metil ester sebesar 33%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa biodiesel yang dihasilkan telah memenuhi sebagian besar persyaratan mutu biodiesel berdasarkan SNI 7182:2015. Dengan demikian, karbon aktif kulit biji kopi robusta berpotensi dimanfaatkan sebagai adsorben alternatif yang efektif dalam proses pemurnian biodiesel melalui metode *dry washing*.