

ANALISIS KARAKTERISTIK DAN KINERJA MESIN DIESEL KAPAL MENGGUNAKAN BIODIESEL BERBASIS CAMPURAN MINYAK JELANTAH DAN MINYAK WIJEN DENGAN PENAMBAHAN 2-ETHYL HEXYL NITRATE (2-EHN)

Nama Mahasiswa : Jesend Malvino Ratu
NIM : 09221053
Dosen Pembimbing Utama : Ir. Suardi S.T., M.T.
Dosen Pembimbing Pendamping : Muhammad Anjas Syam, S.T., M.T.

ABSTRAK

Kebutuhan energi dunia yang terus meningkat memicu eksploitasi bahan bakar fosil secara masif sehingga menyebabkan krisis energi dan degradasi lingkungan yang signifikan. Sektor transportasi laut menjadi salah satu kontributor utama emisi gas buang akibat ketergantungan yang tinggi terhadap penggunaan bahan bakar diesel konvensional. Penelitian terdahulu telah banyak mengembangkan biodiesel alternatif, namun optimasi karakteristik fisikokimia dan performa mesin melalui pencampuran minyak jelantah dan minyak wijen dengan tambahan aditif spesifik masih sangat terbatas dianalisis. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis karakteristik sifat fisikokimia serta kinerja mekanis mesin diesel kapal yang menggunakan bahan bakar biodiesel berbasis campuran minyak jelantah dan minyak wijen dengan penambahan aditif *2-Ethyl Hexyl Nitrate* (2-EHN). Metode penelitian dilakukan melalui pengujian eksperimental di laboratorium untuk mengetahui karakteristik bahan bakar, dilanjutkan dengan pengujian performa dan emisi gas buang pada mesin diesel kapal Yanmar TF75ME menggunakan variasi bahan bakar B0, B50 dengan 0,5% 2-EHN, dan B50 dengan 1% 2-EHN pada berbagai variasi putaran serta pembebanan. Hasil pengujian karakteristik menunjukkan bahwa variasi biodiesel B50 dengan 0,5% 2-EHN meningkatkan nilai *cetane index* tertinggi mencapai 57,4 dari nilai awal 48 pada B0, dengan nilai densitas sebesar 886 kg/m³, viskositas kinematik 2,35 cSt, nilai kalor 19.373,4 BTU/lb, dan kadar sulfur terendah sebesar 0,0344%wt. Hasil pengujian performa menunjukkan variasi B50 dengan 0,5% 2-EHN menghasilkan daya maksimum sebesar 1120 W dan torsi sebesar 6,69 N·m pada putaran 1600 rpm dengan beban 2000 W. Efisiensi konsumsi bahan bakar terbaik dicapai oleh variasi B50 dengan 0,5% 2-EHN dengan nilai *Specific Fuel Consumption* (SFC) terendah sebesar 327 g/kWh serta efisiensi termal tertinggi mencapai 24,81% pada putaran 1300 rpm dengan beban 2000 W. Tingkat emisi gas buang berupa kepekatan asap (*smoke opacity*) paling rendah juga diperoleh pada variasi B50 dengan 0,5% 2-EHN yaitu sebesar 37,2% pada kondisi putaran 1900 rpm dan beban 4000 W. Penelitian ini menyimpulkan bahwa penambahan aditif 2-EHN sebesar 0,5% pada biodiesel campuran sanggup meningkatkan kualitas fisikokimia bahan bakar secara optimal. Penggunaan formulasi tersebut terbukti menjadi bahan bakar terbaik karena menghasilkan unjuk kerja mesin paling tinggi sekaligus menekan tingkat emisi gas buang secara signifikan.

Kata Kunci: Biodiesel, Minyak Jelantah, Minyak Wijen, *2-Ethyl Hexyl Nitrate*, Performa Mesin.