

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Ketergantungan terhadap bahan bakar diesel konvensional (DK) yang bersumber dari fosil dan tidak dapat diperbarui secara umum menjadi salah satu penyebab krisis energi yang tengah dihadapi saat ini. Oleh karena itu, pengembangan sumber energi alternatif yang berkelanjutan menjadi sangat penting. Salah satu solusi yang menarik perhatian dalam beberapa tahun terakhir adalah pemanfaatan limbah padat berupa ban bekas yang ketersediaannya semakin melimpah dapat dikonversi menjadi bahan bakar cair melalui proses pirolisis, sehingga memberikan nilai tambah serta mengurangi dampak lingkungan. Hasil dari proses ini dikenal dengan sebutan Tire Pyrolysis Oil (TPO). Bahan bakar TPO memiliki nilai kalor yang mendekati bahan bakar diesel konvensional (DK), sehingga berpotensi menjadi alternatif yang menjanjikan untuk sektor transportasi dan industri [1].

Meskipun demikian, penggunaan TPO tidak lepas dari tantangan. Kandungan senyawa kimia aktif yang terkandung didalamnya, seperti senyawa aromatik, sulfur, dan senyawa lainnya, yang dapat menimbulkan potensi terjadinya korosi pada material logam yang digunakan dalam sistem penyimpanan, transportasi, maupun pembakaran bahan bakar [2]. Hasil studi terdahulu menunjukkan bahwa bahan bakar alternatif seperti biodiesel dapat mempercepat laju korosi pada logam, terutama bila mengandung air, asam lemak bebas, dan senyawa oksidatif [3].

Korosi merupakan proses degradasi material logam akibat reaksi elektrokimia dengan lingkungannya. Berkaitan dengan bahan bakar alternatif, fenomena korosi

dapat menurunkan kekuatan mekanik, memicu kebocoran, serta menyebabkan kegagalan komponen yang dapat berakibat fatal, baik dari segi keselamatan maupun lingkungan. Salah satu jenis logam yang umum digunakan dalam aplikasi industri adalah jenis Baja ASTM A516, yang dikenal memiliki ketahanan mekanik dan termalnya yang baik. Selain itu, material nikel, juga banyak digunakan pada ketahanan tinggi terhadap korosi dan suhu ekstrem. Kedua material ini sering diaplikasikan dalam sistem tangki, pipa, dan komponen mesin lainnya. Namun demikian, kajian ilmiah yang secara khusus mengevaluasi ketahanan korosi kedua material terhadap paparan bahan bakar TPO masih sangat terbatas.

Berdasarkan uraian yang telah dipaparkan sebelumnya, penelitian ini dilakukan untuk mengkaji pengaruh penggunaan bahan bakar TPO terhadap laju korosi pada material Baja ASTM A516 dan nikel. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi ilmiah yang signifikan di bidang teknik material dan pengembangan energi alternatif, serta menjadi landasan penting dalam pemilihan material yang tepat untuk sistem bahan bakar berbasis TPO guna menjamin ketahanan, keandalan, dan keselamatan operasional secara menyeluruh.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang diatas maka pertanyaan yang menjadi fokus pada penelitian ini adalah:

1. Bagaimana perbandingan laju korosi antara material baja A516 dan nikel setelah terpapar bahan bakar TPO dan bahan bakar DK pada pengujian immersion di suhu ruang dan combustion pada suhu tinggi 500°C?

2. Bagaimana karakteristik permukaan dan struktur mikro material baja A516 dan nikel setelah dilakukan pengujian korosi akibat paparan bahan bakar TPO dan bahan bakar DK pada kondisi immersion di suhu ruang dan combustion pada suhu tinggi 500°C?

1.3. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Untuk mengevaluasi perbandingan laju korosi pada material baja A516 dan nikel akibat paparan bahan bakar TPO dan bahan bakar DK melalui pengujian immersion pada suhu ruang dan combustion pada suhu tinggi 500°C.
2. Untuk mengidentifikasi pengaruh paparan bahan bakar TPO dan bahan bakar DK terhadap perubahan karakteristik dan struktur mikro material baja A516 dan nikel pada kondisi immersion suhu ruang dan combustion pada suhu 500°C.

1.4. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Memberikan informasi ilmiah mengenai ketahanan korosi material baja ASTM A516 dan nikel terhadap bahan bakar TPO dan bahan bakar DK.
2. Menjadi referensi dalam pemilihan material yang tepat untuk system penyimpanan dan distribusi bahan bakar alternatif, khususnya TPO.
3. Menambah wawasan di bidang teknik material, khususnya terkait pengaruh bahan bakar terhadap struktur mikro dan laju korosi logam.

1.5. Kebaruan Penelitian

Bahan bakar alternatif seperti TPO telah banyak diteliti dari aspek sifat fisik dan kimianya. Namun, kajian yang secara khusus menyoroti pengaruh TPO terhadap ketahanan korosi material logam masih relatif terbatas. Penelitian yang dilakukan oleh Aydin dkk [4] mengkaji karakteristik TPO dan menunjukkan bahwa sifat-sifatnya memiliki kemiripan dengan bahan bakar minyak jenis solar. Meskipun demikian, studi tersebut belum mengeksplorasi lebih lanjut dampak senyawa aktif dalam TPO terhadap proses degradasi permukaan logam yang bersentuhan langsung dengan bahan bakar tersebut.

Penelitian yang dilakukan oleh Joumaa dkk [5] mengkaji efek korosi dari campuran biodiesel-diesel-etanol terhadap logam seperti aluminium, tembaga, dan baja tahan karat dengan menggunakan metode Electrochemical Impedance Spectroscopy (EIS). Hasil studi tersebut menunjukkan bahwa kandungan etanol yang tinggi dalam biofuel dapat meningkatkan laju korosi, yang disebabkan oleh sifat higroskopis serta keberadaan senyawa polar. Akan tetapi, penelitian ini belum mencakup analisis terhadap bahan bakar hasil pirolisis padat seperti TPO, serta belum membandingkan ketahanan korosi berbagai jenis material logam secara spesifik terhadap bahan bakar tersebut.

Berbeda dari penelitian sebelumnya yang umumnya hanya berfokus pada karakterisasi korosi satu jenis material atau menggunakan bahan bakar konvensional, penelitian ini secara khusus mengkaji pengaruh korosi dari bahan bakar TPO terhadap dua jenis material logam, yaitu baja ASTM A516 dan nikel. Pengujian dilakukan melalui metode perendaman statis dalam TPO selama waktu tertentu, dengan evaluasi menyeluruh melalui pengukuran laju korosi serta karakterisasi permukaan

menggunakan Scanning Electron Microscope (SEM) dan X-Ray Diffraction (XRD) untuk memahami mekanisme korosi yang terjadi secara lebih mendalam. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi yang signifikan dalam memahami ketahanan korosi material logam terhadap paparan bahan bakar alternatif berbasis limbah padat, serta menjadi acuan penting dalam pemilihan material yang tepat untuk sistem penyimpanan dan distribusi bahan bakar TPO.

1.6. Batasan Masalah

Untuk memastikan fokus dan arah penelitian yang tepat, batasan masalah dalam studi ini ditetapkan sebagai berikut:

1. Melakukan pengujian laju korosi pada material Baja ASTM A516 dan nikel.
2. Menerapkan metode pengujian perendaman statis (static immersion).
3. Melakukan pengujian dengan metode pembakaran (combustion).
4. Menggunakan bahan bakar Tire Pyrolysis Oil (TPO) yang diperoleh dari PT. Sari Daya Plasindo, berlokasi di Cikande, Banten, serta bahan bakar diesel konvensional (DK) yang diperoleh dari PT. Pertamina (Persero).

1.7. Sistematika Penelitian

Secara garis besar sistematika penulisan skripsi ini terdiri dari 5 (lima) bab yang masing-masing bab terdapat beberapa sub-bab agar penjelasan setiap bab dapat lebih terperinci, yang terdiri dari sebagai berikut:

BAB I Pendahuluan

Bab ini menguraikan tentang latar belakang yang mendasari penulisan skripsi ini, rumusan masalah, tujuan penelitian,

manfaat penelitian, kebaruan penelitian, batasan masalah, dan sistematika penelitian. Pada sistematika penelitian bab ini berisi mengenai tahapan isi dari skripsi.

BAB II Tinjauan Pustaka

Pada bab ini membahas tentang teori dasar yang berhubungan dengan permasalahan yang diajukan, dilengkapi dengan sumber-sumber yang diperoleh dari buku, internet maupun jurnal dan hasil literatur.

BAB III Metode Penelitian

Pada bab ini menjelaskan proses penelitian yang dimulai dari penggunaan alat dan bahan, objek penelitian, tahapan pelaksanaan dan metode yang digunakan selama penelitian berlangsung.

BAB IV Hasil dan Pembahasan

Bab ini membahas hasil yang diperoleh dari penelitian yang dilakukan yakni korosi pada material akibat bahan bakar diesel alternatif dan bahan bakar diesel konvensional.

BAB V Kesimpulan dan Saran

Bab ini merangkum temuan utama dan menyampaikan saran yang relevan dari hasil penelitian pengaruh penggunaan bahan bakar diesel terhadap laju korosi material.