

**Coating berbasis Nanokomposit  $Al/SiC$  sebagai Proteksi Korosi pada *Pipeline Oil and Gas***

**Karya Ini Disusun untuk Mengikuti Lomba Paper of The Month PM3I 2017**



**Oleh :**

**IRMA TRI ARYANI**

**TEKNIK METALURGI DAN MATERIAL**

**UNIVERSITAS INDONESIA**

**DEPOK**

**2017**

## **Coating berbasis Nanokomposit Al/SiC sebagai Proteksi Korosi pada *Pipeline Oil and Gas***

Industri minyak dan gas merupakan salah satu sektor vital dunia mengingat konsumsi energi di dunia masih sangat bergantung pada energi minyak dan gas. Data Organisasi Negara-negara Penghasil Minyak (OPEC) menyebutkan, konsumsi dunia pada tahun 2015 mencapai 92,8 juta barel per hari (bph), naik 0,8 persen dibanding tahun sebelumnya. Lalu, Data SPE terbaru (September 2016) mencatat bahwa konsumsi akan minyak dan gas sekitar 95.03 juta barel per hari. Hal ini menunjukkan konsumsi akan minyak dan gas cenderung naik dan membuktikan bahwa dunia masih sangat bergantung kepada sumber energi fosil ini.

Dengan begitu banyaknya kebutuhan dunia akan energi yang bersumber dari minyak dan gas, maka proses produksinya pun harus seefisien mungkin dan permasalahan-permasalahan saat pengoperasiannya harus sebisa mungkin untuk diminimlisir. Namun, kenyataan di lapangan menunjukkan bahwa salah satu permasalahan terbesar yang sulit untuk dikendalikan pada proses produksi industri migas terdapat pada jaringan pipa. Pipa merupakan suatu teknologi dalam mengalirkan fluida seperti minyak, gas atau air dalam jumlah besar dan jarak yang jauh melalui laut atau daerah di lepas pantai (Soegiono, 2007). Fluida yang mengalir pada pipa inilah yang nanti akan menyebabkan pipa mengalami degradasi berupa *erosion corrosion*. Korosi Erosi (*erosion corrosion*) adalah korosi yang disebabkan oleh gerakan relatif antara fluida korosif dan permukaan metal. Maka dari itu, untuk mengatasi permasalahan korosi dibutuhkan solusi yang mampu untuk mengurangi laju korosi tersebut mengingat bahwa korosi pasti akan terjadi dan yang bisa dikendalikan hanyalah lajunya yang diperlambat.

Solusi umum yang sering diterapkan bagi permasalahan ini adalah melapisi pipa dengan lapisan pelindung. Lapisan pelindung (*coating*) adalah lapisan yang berfungsi untuk menghambat permukaan pipa berinteraksi atau kontak langsung dengan elektrolit korosif yang dapat menimbulkan terjadinya korosi. Fungsi primer dari lapisan pelindung adalah mengurangi lapisan pipa yang terekspos berhubungan dengan udara sehingga arus proteksi untuk mencegah korosi dapat dikurangi (Peabody, 2001). Maka dari itu, solusi *coating* pada pipa yang berbasis baja (*steel*) adalah dengan melapisinya menggunakan material nanokomposit Al/SiC. Penggunaan komposit menjadi solusi karena komposit memiliki kekuatan yang dapat diatur (*tailorability*), tahanan lelah (*fatigue resistance*) yang baik, tahan korosi, dan memiliki kekuatan jenis (*rasio kekuatan terhadap berat jenis*) yang tinggi

(Hadiyawarman,dkk, 2008). Dengan ukuran nano, material komposit akan memiliki luas permukaan yang besar. Luas permukaan yang besar inilah yang menyebabkan interaksi antar partikel meningkat sehingga jika semakin banyak partikel yang berinteraksi maka akan meningkatkan kekuatan dan kekerasan material. Material yang kuat dan keras pada *pipeline oil and gas* akan tahan terhadap goresan-goresan partikel dan fluida yang melewatinya. Hal inilah yang menjadi kunci utama dari penggunaan nanokomposit sebagai lapisan pelindung dalam dan luar jaringan pipa. Penggunaan Al sebagai matriks induk didasari karena sifatnya yang tahan terhadap korosi meskipun memiliki kekuatan yang rendah. Untuk itu, agar kekuatan Al meningkat, maka harus dipadukan dengan material lain yang lebih keras, salah satunya yaitu dengan keramik. Keramik yang memiliki kekuatan dan kekerasan tertinggi adalah SiC. Keramik ini pun dipilih juga karena didasari oleh kemampuannya untuk berikatan dengan Al.

Referensi :

[1] Sareh Mosleh-Shirazi, Farshad Akhlaghi, Dong-Yang Li (2016), "Effect of SiC content on dry sliding wear, corrosion and corrosive wear of Al/SiC nanocomposites", DOI: [https://doi.org/10.1016/S1003-6326\(16\)64294-2](https://doi.org/10.1016/S1003-6326(16)64294-2) (Diakses tanggal 29 April 2017)

[2] H.M. Zakaria (2014), "Microstructural and corrosion behavior of Al/ SiC metal matrix composite", DOI: 10.1016/j.asej.2014.03.003 (Diakses tanggal 19 Mei 2017)