

Analisa Laju Penembusan Korosi Pada Baja Karbon Rendah dengan *Coating* Aluminium

Analysis of Corrosion Breakdown Rate in Low Carbon Steel with Aluminum Coating

Zyahdo Nikri Jofalo¹, Prantasi Harmi Tjahjanti².

{zyahdonikri28.9i@gmail.com¹, prantasi@gmail.com²}

Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Abstract. *This study aims to analyze the corrosion penetration rate of low carbon steel with aluminium coating. The method used is the potentiodynamic method to determine the value of the corrosion rate. The corrosion medium used was HCl. The aluminium used is aluminium frame waste powder. The coating process is by dipping low carbon steel pipes into aluminium frame waste that had been liquefied in the Hot Dip Galvanizing (HDG) method of 700°C and immersion time of 45 seconds. The results of this study show that low carbon steel which has been coated with aluminum frame waste powder has a high corrosion rate which is proven to have a corrosion rate of 18,1808 mm/year. So that the corrosion rate is at an unacceptable level.*

Keywords - corrosion; low carbon steel; aluminium frame waste powder; potetiodynamics; HCl

Abstrak. *Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa laju penembusan korosi pada baja karbon rendah dengan coating aluminium. Metode yang digunakann adalah metode potensiodinamik untuk mengetahui nilai laju korosi. Media korosi yang digunakan adalah HCl. Aluminium yang digunakan adalah limbah serbuk aluminium kusen. Proses coating yaitu dengan mencelupkan pipa baja karbon rendah kedalam limbah serbuk aluminium kusen yang telah dicairkan dalam metode Hot Dip Galvanizing(HDG)pada suhu 700°C dan waktu pencelupan 45 detik. Hasil penelitian ini bahwa baja karbon rendah yang telah dilapisi limbah serbuk aluminium kusen mengalami peningkatan laju korosi yang tinggi terbukti memiliki nilai laju korosi 18,1808 mm/year, sehingga tingkatan korosi terletak pada tingkat unacceptable.*

Kata Kunci - korosi;baja karbon rendah;limbah serbuk aluminium kusen; potensiodinamik;HCl

I. PENDAHULUAN

Baja merupakan suatu material yang memiliki karakteristik sangat ulet dan sering digunakan sebagai suatu kontruksi, komponen permesinan dan kerajinan. Seiring berjalannya waktu, baja selalu mengalami keausan atau pengkaratan. Pengkaratan atau dalam dunia teknik biasa disebut korosi merupakan musuh utama dari baja. Korosi pada baja biasanya ditandai oleh perubahan warna menjadi kuning terlihat pada permukaan baja. Adanya reaksi kimia antara lingkungan dengan faktor metalurgi pada suatu material logam yang menyebabkan terjadi penurunan kualitas biasa disebut dengan korosi[1].

Korosi tidak dapat dihentikan akan tetapi laju korosi dapat dikurangi. Menurunkan laju korosi pada baja dapat dilakukan dengan cara diberi perlakuan salah satunya dengan cara *coating*. Proses *coating* dapat dilakukan dengan beberapa cara yaitu semprot (*Spray coating*), pelapisan secara manual menggunakan kuas, dan pencelupan dengan metode HDG (*Hot Dip Galvanizing*). Metode HDG merupakan metode *coating* dengan cara mencelupkan material pada larutan pelapis seng (Zn) yang sudah dicairkan. Lapisan tahan korosi yang diperoleh dengan cara HDG lebih tangguh dan memiliki kekerasan yang tinggi sehingga lebih tahan lama[2].

Aluminium merupakan bahan yang sukar mengalami korosi, sehingga pemanfaatan aluminium sering digunakan dalam kehidupan sehari-hari. Di Indonesia, banyak industri yang menjadikan aluminium sebagai bahan untuk peralatan rumah tangga, komponen permesinan bahkan *property* bangunan (kusen). Dalam industri pembuatan kusen aluminium sering diperoleh limbah serbuk aluminium yang banyak dan jarang sekali dimanfaatkan.

Belum begitu banyak penelitian terhadap limbah serbuk ini akan tetapi pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Reigita, dan agus [3], limbah serbuk potongan aluminium berpengaruh terhadap mutu beton sebagai pengganti semen. Sehingga perlunya pengembangan lain dalam pemanfaatan limbah aluminium bekas kusen.

Pada penelitian ini, bertujuan untuk menganalisa laju penembusan korosi pada baja karbon rendah dengan *coating* limbah serbuk potongan aluminium kusen dalam metode *coating* HDG dan diukur laju korosinya dengan metode potensiodinamik (tafel) pada media asam HCl.

II. METODE

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah gerenda, tang, kertas amplas, kawat baja, saringan, jangka sorong, tanur pengecoran, *thermo gun*, *stopwatch*, perlengkapan HDG, dan alat uji potensiodinamik. Sedangkan Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pipa baja karbon rendah A53, limbah serbuk potongan aluminium kusen, larutan asam HCl.

A. Persiapan Bahan Uji

Persiapan bahan uji pertama yaitu memotong pipa baja karbon rendah A53 dengan diameter 4,8 cm, tebal 0,3 cm dan tinggi 1 cm, sebanyak 2 sampel. Pemotongan dilakukan dengan gerenda, kemudian diratakan permukaannya agar tidak terlalu tajam. Selanjutnya sampel digosok dengan kertas amplas untuk menghilangkan korosi yang menempel pada baja. Setelah itu, dilakukan pengukuran ketebalan awal sampel. Persiapan kedua, yaitu pengumpulan limbah serbuk potongan aluminium. Limbah yang sudah terkumpul dari industri pembuatan kusen aluminium, kemudian disaring terlebih dahulu untuk memperoleh struktur terkecilnya.

B. Proses *coating* dengan metode HDG

Material terkecil dari limbah serbuk potongan aluminium kusen dimasukkan kedalam tanur pengecoran dan dipanaskan sampai suhu 700°C serta diaduk secara perlahan. Setelah mencair, baja dicelupkan sekali dalam 45 detik, kemudian didinginkan dan diukur ketebalan sampel setelah *coating*.

C. Pengujian Potensiodinamik (Tafel)

Sampel di *repair* dengan permukaan yang akan di uji sebesar 1 cm² dan sisi lain diselubungi dengan cairan kedap air. Pada skema pengujian potensiodinamik (tafel) terdapat 3 elektroda yang digunakan yaitu: elektroda kerja (*working electrode*), elektroda acuan (KCl) dan elektroda bantu (platina). Dalam proses analisa laju korosi dengan metode potensiodinamik diperoleh kurva polarisasi untuk mengetahui karakteristik sampel. Dari pengukuran ini diperoleh arus korosi (I_{corr}), potensial korosi (E_{corr}) dan *corrosion rate* (CR) atau laju korosi dihitung dengan persamaan (1).

(1)

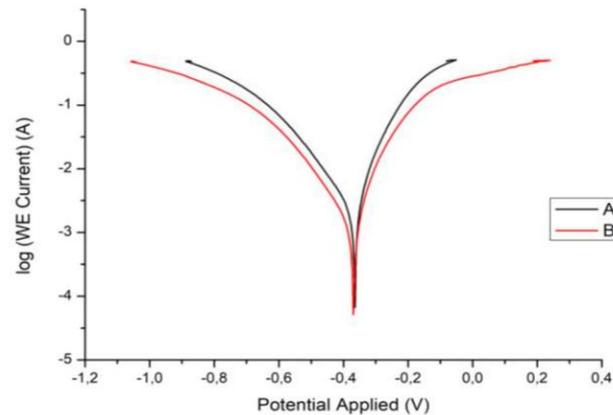
Skema potensiodinamik(tafel) dapat dilihat pada gambar 1 berikut.



Gambar 1. Skema Pengujian Potensiodinamik(Tafel)

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam pengujiannya potensiodinamik menggunakan alat potensiostat Autolab PGSTAT 204N, software Nova 1.1 dan Originlab 7.0. *Potential range* atau daya yang digunakan adalah -1,0 V sampai +1,5 V dan *scan rate* sebesar 0,005 V/s. Dari pengujian yang telah dilakukan, maka diketahui perlakuan sesaat dari *corrosion rate* yang terjadi pada media asam HCl. Setelah uji potensiodinamik, yang dilakukan pertama memasukkan parameter yakni densitas baja A53 sebesar 7,85 g/cm³ dan *equivalent weight* sebesar 54,4359 V. Melalui software autolab PGSTAT maka didapat kurva *potential applied* (V) terhadap *log current* (A).



Gambar 2. Kurva Polarisasi terhadap media asam HCl

Pada gambar 2 adalah kurva polarisasi dari hasil pengujian potensiodinamik terhadap media asam HCl, potensial sebagai sumbu x dan log WE current sebagai sumbu y. Pada sumbu x terdapat *potential corrosion* (E_{corr}) yang dapat menentukan cepat atau lambatnya laju korosi yaitu apabila grafik bergeser ke kanan tahu ke arah positif maka terdapat menahan terhadap laju korosi. Sedangkan pada sumbu y terdapat nilai arus korosi (I_{corr}) yang menunjukkan cepat atau lambatnya laju korosi, yaitu jika posisi kurva semakin ke bawah maka semakin lambat terjadinya korosi, begitu pula sebaliknya, jika semakin ke atas maka laju korosi akan semakin cepat. Berdasarkan kurva polarisasi dapat diperoleh nilai arus korosi (I_{corr}) dan nilai korosi (CR) yang telah ditabulasikan pada tabel 1 dibawah ini.

Tabel 1. Hasil Uji Potensiodinamik pada Media HCl

Sampel	β_a (V/dec)	β_c (V/dec)	$E_{corr, Calc}$ (V)	$E_{corr, Obs}$ (V)	i_{corr} (A)	Corrosion rate (mm/year)	Rata-rata	
							i_{corr} (A)	CR (mm/year)
A	0,025246	0,014672	-0,36446	-0,36493	0,00022849	5,1826	0,000801545	18,1808
B	0,144570	0,073266	-0,36839	-0,36896	0,00137460	31,179		

Dari tabel 1, maka dapat diketahui hasil uji potensiodinamik pada media HCl dari sampel yang telah di *coating* limbah serbuk potongan aluminium kusen. Diperoleh arus korosi (I_{corr}) pada sampel A sebesar 0,00022849 A dan pada sampel B sebesar 0,00137460 A. Dapat juga diketahui *corrosion rate* (CR) pada sampel A sebesar 5,1826 mm/year dan pada sampel B sebesar 31,179 mm/year. Sehingga dapat diambil kesimpulan dari tabel 1 diatas, rata-rata besar arus korosi (I_{corr}) dan *corrosion rate* (CR) adalah 0,000801545 A dan 18,1808 mm/year. Apabila kerapatan arus yang ditimbulkan semakin besar, maka nilai korosi akan semakin meningkat, begitu pula apabila korosi yang dihasilkan sedikit maka kerapatan arus diperkecil [4]. Arus korosi berbanding lurus dengan nilai laju korosi terbukti pada persamaan (1).

VII. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian terhadap analisa laju penembusan korosi pada baja karbon rendah dengan *coating* aluminium bekas kusen, dapat disimpulkan bahwa dengan penambahan limbah serbuk aluminium kusen sebagai *coating* dapat mempercepat terjadinya korosi, hal ini terbukti bahwa setelah dilakukan pengujian potensiodinamik menghasilkan nilai laju korosi meningkat drastis pada tingkatan *unacceptable*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapkan terima kasih ditunjukkan kepada Laboratorium Teknik Mesin, Universitas muhammadiyah dan Laboratorium Metrologi Industri, Teknik Mesin, Universitas Brawijaya yang telah memfasilitasi dalam penelitian ini dan kepada semua pihak yang telah membantu dalam penelitian ini.

REFERENSI

- [1] D. Sari, S. Handani, and Y. Yetri, "Pengendalian Laju Korosi Baja St-37 Dalam Medium Asam Klorida Dan Natrium Klorida Menggunakan Inhibitor Ekstrak Daun Teh (Camelia Sinensis)," *J. Fis. Unand*, vol. 2, no. 3, pp. 204–211, 2013.
- [2] Pujiyantono, AN, "Karbon Rendah Dengan Seng Melalui Metode Hot Dip Galvanizing," Universitas Negeri Semarang, 2016.
- [3] M. Reigita and A. Setiawan, "Pengaruh Penambahan Serpihan Aluminium Sebagai Bahan Parsial Semen Terhadap Kuat Tekan dan Kuat Tarik Belah Beton," *Widyakala J.*, vol. 5, no. 1, p. 38, 2018, doi: 10.36262/widyakala.v5i1.100.
- [4] J., Trethewey, KR. 1991. *Korosi*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- [5] D. Ardhani, "Sintesis Inhibitor Korosi Dari Turunan Palm Kernel Oil Tersulfonasi Dan Uji Performanya Pada Baja," *Stud. Kim. Univ. Pertamina*, 2020.
- [6] AINU S. 2016, "Perilaku Korosi Baja AISI 1021 dan AISI 304 Dalam Berbagai Media Asam [Tugas Akhir]. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Noverber.