

TANIN DAPAT DIMANFAATKAN SEBAGAI INHIBITOR KOROSI

Budi Mulyati, S.Si, M.Si

*Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik
Universitas Nurtanio Bandung*

Abstrak

Korosi merupakan fenomena kimia yang terjadi pada bahan logam di berbagai kondisi lingkungan. Proses korosi secara alami sangat sulit dihindari, salah satu usaha yang dapat dilakukan adalah melakukan pencegahan. Salah satu pencegahan yang dapat dilakukan adalah penggunaan inhibitor. Inhibitor yang dapat digunakan adalah tanin. Tanin dapat berfungsi sebagai zat anti korosi. Tanin banyak terdapat pada bagian dari tumbuhan yaitu kulit buah coklat, kulit buah manggis dan daun jambu biji. Penelitian yang telah dilakukan yaitu dengan mengekstraksi bagian dari tumbuhan tersebut agar zat tanin yang terkandung di dalamnya dapat keluar dan dapat berfungsi sebagai inhibitor korosi. Dari ketiganya ternyata yang paling efektif dalam menghambat korosi adalah kulit buah coklat yaitu sebesar 78,23%.

Kata Kunci : inhibitor korosi, Tanin, kulit buah coklat

PENDAHULUAN

Korosi adalah suatu masalah besar yang paling sering dijumpai baik pada rumah tangga maupun pada industri. Secara definisi korosi merupakan serangkaian proses degradasi masa atau mutu suatu material (biasanya logam) akibat interaksi alamiah atau buatan terhadap lingkungan.

Menurut Jones (1997) dalam banyak hal korosi tidak dapat dihindari hampir semua material apabila berinteraksi dengan lingkungannya secara perlahan tapi pasti akan mengalami pengurangan mutu bahan. Sebagian besar korosi banyak menyerang peralatan bahan-bahan yang berunsur dasar besi (Fe). Unsur yang memiliki nomor atom 26 ini menjadi logam yang paling

ekonomis karena mineralnya tersebar luas dalam jumlah yang banyak. Selain itu dengan sistem pengolahan yang tidak rumit dan mudah dimodifikasi menjadikan besi sebagai logam yang paling banyak diminati.

Selain besi, logam lain seperti Nikel, Krom, Zincum (seng) serta Aluminium juga dapat mengalami korosi. Faktor yang mempercepat terjadinya korosi adalah lingkungan. Lingkungan yang lembab dengan pH yang asam akan mempercepat terjadinya korosi.

Banyak cara untuk menghambat terjadinya korosi, yaitu pelapisan (coating), proteksi

katodik, proteksi anodik dan penggunaan inhibitor.

Coating atau bisa juga disebut metoda pelapisan bisa dilakukan dengan cat (paint coating), senyawa organik (organic coating), atau logam (metallic coating). Metoda ini sangat umum digunakan karena ekonomis dan efektif. Namun penggunaannya pada perlindungan korosi internal sangat terbatas karena untuk mendapatkan hasil pelapisan optimal material yang akan dilapisi harus diberikan perlakuan khusus

Proteksi katodik adalah metode pencegahan korosi pada logam dengan cara logam yang ingin dilindungi dijadikan lebih bersifat katodik. Apabila dilakukan dengan arus listrik dari power suplai maka disebut arus tanding, dan jika dihubungkan dengan logam lain disebut anoda korban. Proteksi katodik sangat efektif untuk melindungi korosi eksternal pada pipa saluran yang berada di bawah tanah atau dibawah air laut. Namun penggunaan metoda ini dapat menimbulkan masalah baru yang harus dipertimbangkan, seperti arus sesat (stray-current) yang justru dapat meningkatkan laju korosi pada logam lain di sekitar logam yang dilindungi, melepuhnya permukaan logam (blistering), retak pada struktur, rusaknya lapisan cat, dan apabila dilakukan pada aluminium maka dapat merusak lapisan pasif.

Proteksi anodik merupakan metoda perlindungan logam terhadap korosi dengan cara merubah potensial logam menjadi lebih positif sehingga berada di daerah pasif. Metoda ini digunakan untuk melindungi korosi internal pada tangki atau vessel, namun hanya efektif jika

logam dan lingkungan dapat membentuk lapisan pasif. Biaya instalasi, maintenance, dan power yang cukup besar merupakan parameter yang harus dipertimbangkan ketika memilih metoda ini.

Inhibitor adalah senyawa kimia yang apabila ditambahkan kedalam lingkungan dalam jumlah sedikit dapat menghambat laju korosi. Penggunaan inhibitor hingga saat ini masih menjadi solusi terbaik untuk melindungi korosi internal pada logam, dan dijadikan sebagai pertahanan utama industri proses dan ekstraksi minyak. Inhibitor merupakan metoda perlindungan yang fleksibel, yaitu mampu memberikan perlindungan dari lingkungan yang kurang agresif sampai pada lingkungan yang tingkat korosifitasnya sangat tinggi, mudah diaplikasikan (tinggal tetes), dan tingkat keefektifan biayanya paling tinggi karena lapisan yang terbentuk sangat tipis sehingga dalam jumlah kecil mampu memberikan perlindungan yang luas.

Inhibitor yang saat ini biasa digunakan adalah sodium nitrit, kromat, fosfat, dan garam seng. Penggunaan sodium nitrit yang harus dengan konsentrasi besar (300-500 mg/l) menjadikannya inhibitor yang tidak ekonomis, berdasarkan hasil penelitian kromat dan seng ditemukan bersifat toksik, dan fosfat merupakan senyawa yang dianggap sebagai polusi lingkungan, karena menyebabkan peningkatan kadar fosforous dalam air. Sehingga inhibitor-inhibitor tersebut perlu digantikan dengan senyawa lain yang bersifat nontoksik dan mampu

terdegradasi secara biologis, namun tetap bernilai ekonomis dan mampu mengurangi laju korosi secara signifikan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perlindungan logam oleh polifenol dan asam amino terjadi melalui tiga mekanisme, yaitu adsorpsi secara fisika, adsorpsi secara kimia, dan pembentukan lapisan pada permukaan logam. Adsorpsi secara fisika berlangsung dengan cepat, karena interaksi elektrostatis antara permukaan logam yang memiliki muatan positif dengan polifenol yang memiliki muatan negatif, reaksi yang terjadi bersifat *reversible*. Adsorpsi secara fisika ini mudah terlepas akibat gangguan mekanis dan peningkatan temperatur. Sedangkan adsorpsi secara kimia bersifat lebih stabil, tidak sepenuhnya reversibel, dan berlangsung dengan lambat. Semakin tinggi temperatur biasanya mengakibatkan peningkatan adsorpsi dan inhibisi. Adsorpsi secara kimia merupakan aktivitas transfer atau berbagi elektron antara polifenol atau asam amino dan permukaan logam, sehingga menentukan kemampuan inhibisi.

Hasil dari beberapa penelitian telah membuktikan bahwa kulit buah coklat, atau kakao, ekstrak kulit manggis dan ekstrak daun jambu biji dapat menghambat laju korosi.

Tahun 2015, Purnomo telah melakukan penelitian terhadap kulit buah kakao yang mengandung senyawa tanin. Senyawa tanin di dalam ekstrak kulit kakao dapat membentuk senyawa kompleks dengan

Fe(III) di permukaan logam, sehingga laju reaksi korosi akan mengalami penurunan. Senyawa kompleks ini akan menghalangi serangan ion-ion korosif pada permukaan logam. Rata-rata hasil efisiensi inhibitor ekstrak kulit buah kakao setelah perendaman selama 40 hari sebesar 78,23%.

Biora Putra, dkk, 2018 juga melakukan penelitian dengan mengekstrak kulit kakao sebagai aditif cat untuk pengeliat laju korosi pada paku konstruksi kapal kayu. Senyawa tanin di dalam ekstrak kulit kakao dapat membentuk senyawa kompleks dengan Fe(III) di permukaan logam, sehingga laju reaksi korosi akan mengalami penurunan. Senyawa kompleks ini akan menghalangi serangan

Pramudita dkk, 2014 telah melakukan penelitian pada Ekstrak kulit manggis (*Garcinia Mangostana L.*). Hasilnya menyebutkan bahwa ekstrak kulit manggis dapat digunakan sebagai inhibitor korosi baja lunak dalam larutan asam sulfat 1 M. Nilai efisiensi inhibisi ekstrak kulit manggis pada media korosif larutan asam sulfat 1 M sebesar 38,739% pada konsentrasi 300 ppm dengan waktu perendaman 9 jam dengan laju korosi $0,002644 \text{ gr/cm}^2 \cdot \text{jam}$

Penambahan ekstrak daun jambu biji sebagai inhibitor pada besi yang dicelupkan dalam larutan HCl 3% dapat menurunkan laju korosi besi. Nilai laju korosi terkecil dan persen proteksi paling besar didapatkan pada penambahan inhibitor ekstrak daun jambu dengan konsentrasi 1000 ppm yaitu sebesar 2.05 mg/cm² hari dan 56,29%. (Ali Farida dkk., 2014)

Dari ketiga penelitian ini dapat disimpulkan bahwa senyawa tanin dapat mencegah terjadinya korosi. Dan Kulit buah Kakao mengandung senyawa Tanin terbanyak dan mencegah terjadinya korosi.

Daftar Pustaka

1. Abdalla AEM, Darwish SM, Ayad EHE, El-amahmy RM. Egyptian mango by-product 1, Compositional quality of mango seed kernel. *Food Chemistry* 103 (2007) 1134–1140.
2. Ali, Farida, 2014, PENGARUH WAKTU PERENDAMAN DAN KONSENTRASI EKSTRAK DAUN JAMBU BIJI (*Psidium guajava*, Linn) SEBAGAI INHIBITOR TERHADAP LAJU KOROSI BAJA SS 304 DALAM LARUTAN GARAM DAN ASAM, *Journal of Chemical Engineering Sriwijaya University*, Vol 20, No 1, 161-170
3. Arogba SS. 1997. Physical, Chemical and Functional Properties of Nigerian mango (*Mangifera indica*) kernel and its processed flour. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 73, 321–328.
4. Biora Putra.H., dkk, 2018, *Jurnal Inovtek PolBeng*, E-ISSN 2580-2798, hal 52-57
5. Conoby JF, SwainTM. 1967. Nitrite as a CorrosionInhibitor. *Controlling Depletion of Sodium Nitrite*, *Mat. Pro.*,6,55-58.
6. Eddy NO, Odoemelum SA, Odiongenyi, AO.2009. Ethanol Extract of Musa Species Peels as A Green Corrosion Inhibitor for Mild Steel. *Electric Journal of Environmental, Agricultural and Food Chemistry*.
7. Finn J. 1940. Saving Fish from Metal Poisons. *Eng. News-Record*,125,9
8. Goulart de Medeiros MAP. 2003. Genotoxicity of Chromium Compounds. Laboratory of Toxicology of the Faculty of Pharmacy of the University of Lisbon.
9. Hatch GB, Nathan CC. Corrosion Inhibitor. *National Association for Corrosion Engineers*. page : 126-147.
10. Hemavathy J, Prabhakar JV, Sen DP. 1988. Drying and storage behaviour of mango (*Mangifera indica*) and Composition of kernel fat. *Asian Food Journal*, 4, 59–63.
11. Ilim dan Hermawan B. 2008. Studi
12. Ilim. 2006. Studi Penggunaan Ekstrak Tumbuhan sebagai Inhibitor Korosi Baja Lunak. Laporan Penelitian DINA PNBPN. UNILA.
13. Marcus P, Mansfeld F. 2006. *Analytical Methods In Corrosion Science and Engineering*. CRC press.
14. Papavinasam S, Winston Revie R. 2000. *Uhlig's Corrosion Handbook*. John Willey and Son Inc. page : 1085-1105. Penggunaan Ekstrak Buah Lada, Buah Pinang, dan Daun Teh sebagai Inhibitor Korosi pada Baja Lunak dalam Medium Air LAut Buatan yang Jenuh CO₂. Seminar Nasional Science dan Teknologi II. UNILA.
15. Purnomo, Adi., 2015, digital repository, Universitas Jember
16. Rahim AA, Kassim J. 2008. Recent Development of Vegetal Tannins in Corrosion Protection of Iron and Steel. *Recent Patents on Materials Science*.
17. Shreir LL, Jarman RA, Burstein GT. 2000. *Corrosion, Metal/Environment Reaction* 3rd editon. Butterworth-Heinemann. page 2:158.
18. Shreir LL, Jarman RA, Burstein GT. 2000. *Corrosion, Corrosion Control* 3rd edition. Butterworth-Heinemann. page 11:19.
19. *Statistik Pertanian 2007*. Badan Pusat Statistik dan Direktorat Jenderal Hortikultur. Indonesia.
20. Wikipedia.org