

EKSTRAK TANNIN DAUN BUAH HITAM (*Haplolobus sp*) SEBAGAI INHIBITOR ALAMI KOROSI BESI DALAM LARUTAN ASAM

TANNIN EXTRACT OF BLACK FRUIT LEAVES (*Haplolobus sp*) AS NATURAL CORROSION INHIBITOR OF IRON IN ACID SOLUTION

Evelina Somar dan Lulu Amalia Rahman
Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Papua
E.mail: e.somar@unipa.ac.id

ABSTRAK

Ekstrak daun *Haplolobus sp* diperoleh dari sokhetasi daun yang telah dikeringkan dan diperkecil ukurannya, dengan pelarut aseton 80%. Ekstrak yang diperoleh kemudian diuapkan dan ditentukan kadar taninnya dengan metode permanganometri. Pengukuran laju korosi logam besi dilakukan dengan metode pengurangan massa. Medium korosi yang digunakan adalah H_2SO_4 , H_3PO_4 , CH_3COOH , HNO_3 , dan HCl masing-masing dengan konsentrasi 1 molar. Lama perendaman sepuluh hari. Potensi tanin daun buah hitam sebagai inhibitor alami dalam laju reaksi korosi logam besi dilakukan dengan melapisi logam besi ukuran 2 cm x 2 cm x 0,3 cm, direndam 10 hari dalam medium korosi dan diukur laju korosinya. Cara yang sama diulangi dengan menggunakan cat antikorosi. Dari hasil penelitian diperoleh kadar tanin dalam daun Buah Hitam (*Haplolobus sp*) sebesar 42,16%. Laju korosi logam besi tanpa pelapisan tanin tertinggi pada asam nitrat 13829,40 mpy dan terendah pada asam asetat 1646,36 mpy. Laju korosi logam besi yang dilapisi tanin tertinggi pada asam nitrat 13061,10 mpy, dan terendah pada asam asetat 1536,60 mpy. Laju korosi logam besi yang dilapisi cat antikorosi tertinggi pada asam nitrat 7573,24 mpy dan terendah pada asam asetat 1536,60 mpy. Efisiensi penghambatan tanin dan cat terhadap laju korosi logam besi dalam medium asam sulfat 1 M sebesar 25,64% dan 41,03%, dalam medium asam fosfat sebesar 12,50% dan 16,67%, dalam medium asam asetat sebesar 6,67% dan 6,67%, dalam medium asam nitrat sebesar 5,56% dan 45,24%, dalam medium asam klorida 5,56% dan 5,56%.

Kata kunci: *tanin, inhibitor alami, korosi besi*

Pendahuluan

Korosi pada logam merupakan peristiwa alami yang tidak dapat dihindari, namun dapat dihambat dan dikendalikan. Salah satu cara mengendalikan korosi adalah dengan melapisi permukaan logam menggunakan cat antikorosi. Namun cat antikorosi mengandung bahan kimia berbahaya bagi lingkungan dan kesehatan manusia, sehingga dibutuhkan alternatif lain yaitu zat antikorosi yang lebih aman bagi kesehatan, murah dan ramah lingkungan seperti antikorosi alami dari ekstrak tumbuhan.

Ekstrak tumbuhan yang mengandung senyawa polifenol seperti tanin dapat digunakan sebagai zat antikorosi pada baja AISI dengan efisiensi penghambatan 50% (Matamala, 2000). Myricetin dan rutin dalam ekstrak daun *Cryptostegia grandiflora* dapat menghambat laju korosi baja dalam larutan H_2SO_4 1 M (Prabakaran *et al*, 2016). Buah hitam (*Haplolobus sp*) merupakan salah satu tumbuhan endemik Papua dan diketahui daun buah hitam mengandung tanin dengan kadar berkisar antara 8,34 - 37,26% (Somar, 2014), sehingga berpotensi sebagai zat antikorosi,

namun belum diketahui berapa besar kemampuannya dalam menghambat laju korosi besi dalam larutan asam.

Penelitian ini bertujuan untuk mengekstrak dan menentukan kadar tanin dalam daun buah hitam, dan menentukan efisiensi penghambatannya terhadap laju korosi besi dalam beberapa larutan asam

Metode Penelitian

Pembuatan Ekstrak

Sampel daun buah hitam dikeringkan dalam oven pada suhu 40°C selama 24 jam, setelah kering diperkecil ukurannya dan disokletasi menggunakan pelarut aseton 80% selama 8 jam. Pelarut diuapkan menggunakan *rotary evaporator* hingga diperoleh ekstrak kental.

Uji Tanin

Sebanyak 3 mL ekstrak ditambahkan 5 mL aquadest, dipanaskan selama 30 menit lalu didinginkan. Tambahkan 5 tetes NaCl 10% dan disaring, kemudian dibagi menjadi 2. Filtrat A sebagai blanko dan filtrat B ditambahkan 5 tetes FeCl₃ 1% . Jika terbentuk warna hijau kehitaman atau biru kehitaman maka positif mengandung tanin.

Penentuan Kadar Tanin

Penentuan kadar tanin menggunakan metode permanganometri. 1,5 gram ekstrak dimasukkan kedalam gelas piala 100 mL, tambahkan aquadest 5 mL, panaskan pada suhu 40-60°C selama 30 menit. Setelah dingin disaring ke dalam abu ukur 250 mL tambahkan aquadest sampai tanda tera. Ambil 25 mL larutan tersebut masukkan ke dalam erlenmeyer. Tambahkan 20 mL larutan indigokarmin kemudian titrasi dengan larutan

KMnO₄ 0,1 N sampai larutan berubah dari biru menjadi hijau, titrasi dilanjutkan sampai larutan berwarna kuning emas. Misalkan volume titran A mL. Penetapan blanko dilakukan dengan titrasi campuran larutan 20 mL larutan indigokarmin dan 25 mL aquadest dengan KMnO₄ 0,1 N. misalkan diperoleh volume titran B mL. Kadar tanin dihitung menggunakan rumus:

$$\% \text{ Tanin} = \frac{10 - \frac{(A-B)N}{0,1 \times 0,00416}}{\text{Berat Smpa}} \times 100\%$$

Dengan: A = volume titrasi ekstrak (mL)

B = volume titrasi blanko (mL)

N = Normaitas KMnO₄ 0,1 N

10 = faktor pengenceran

1 mL KMnO₄ ≈ 0,0416 g tanin

Penentuan Laju Korosi

Sampel besi dengan ukuran 2cm x 2 cm x 0,3 cm yang telah dibersihkan dan ditimbang berat awal, direndam dalam larutan H₂SO₄ 1M, HNO₃ 1 M, H₃PO₄ 1M, HCl 1M, dan CH₃CO₂H 1M selama 10 hari. Kemudian dibersihkan dan dikeringkan dalam oven, pada suhu 40°C selama 5 menit, lalu didinginkan dan ditimbang berat akhir. Dilakukan triplet. Langkah yang sama diulangi pada sampel yang telah dilapisi ekstrak tanin daun buah hitam dan cat antikarat.. Laju korosi dihitung menggunakan rumus:

$$v_k (\text{mpy}) = \frac{K \times M}{A \times t \times d}$$

Dengan : v_k = laju korosi

K = konstanta 3,45 x 10⁶

M = pengurangan berat akibat korosi (g)

t = lama waktu pengujian (sekon)

d = berat jenis logam (g/mm³)

A = Luas permukaan logam (mm²)

Efisiensi inhibisi dihitung menggunakan rumus:

$$Efisiensi\ Inhibisi = \frac{v_{k_o} - v_{k_i}}{v_{k_o}}$$

Dengan

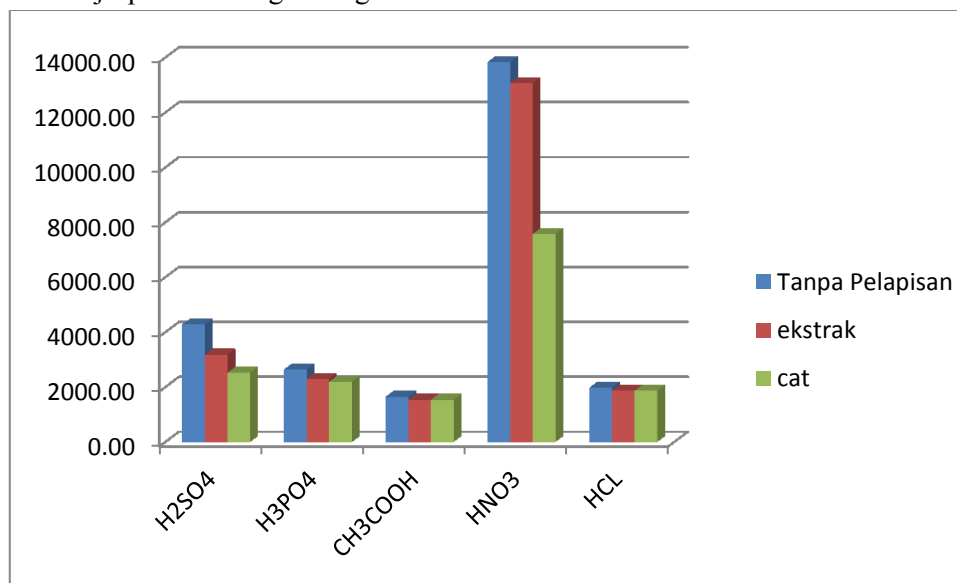
v_{k_o} = laju korosi tanpa pelapisan

v_{k_i} = laju korosi dengan pelapisan

Hasil dan Pembahasan

Ekstrak daun buah hitam menunjukkan uji positif mengandung tanin

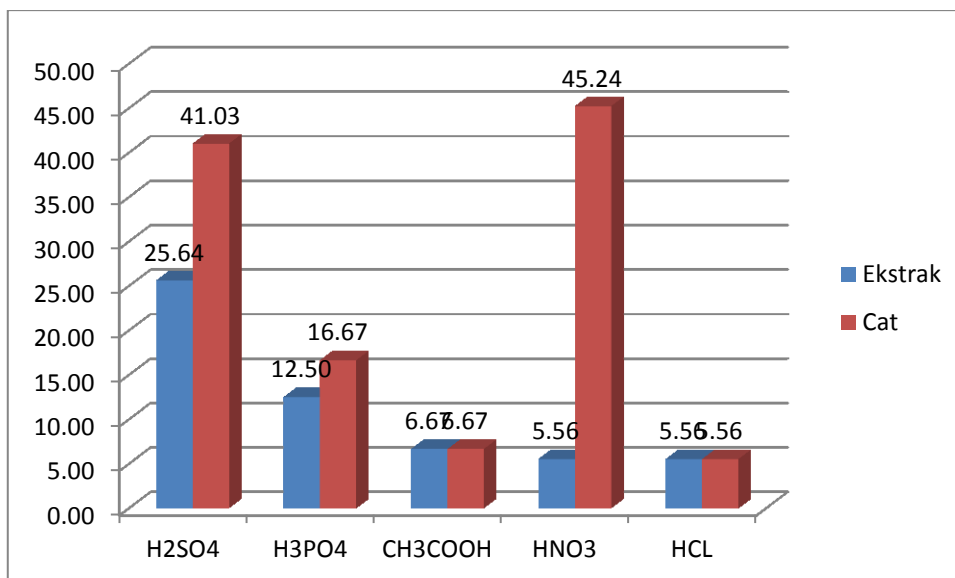
dengan terbentuknya warna hijau kehitaman pekat . Hasil penelitian di peroleh kadar tanin dalam daun Buah Hitam (*Haplolobus sp*) sebesar 42,16%. Larutan asam merupakan medium korosi yang baik, karena sifat oksidator asam akan mengoksidasi logam Fe menjadi ion Fe^{2+} yang tidak stabil, yang dapat bereaksi dengan ion hidroksil hasil disosiasi air, dan bereaksi kembali dengan iion Fe^{2+} menghasilkan endapan Fe_3O_4 yang berwarna kuning kemerahan. (Widharto, 2004)



Gambar1.. Laju korosi besi dalam larutan asam 1M

Laju korosi besi ditampilkan pada gambar 1. Laju korosi besi tanpa pelapisan tanin tertinggi pada asam nitrat 13829.40 mpy dan terendah pada asam asetat 1646,36 mpy. Laju korosi logam besi yang dilapisi tanin tertinggi pada asam nitrat 13061.10

mpy, dan terendah pada asam asetat 1536,60 mpy. Laju korosi logam besi yang dilapisi cat antikorosi tertinggi pada asam nitrat 7573,24 mpy dan terendah pada asam asetat 1536,60 mpy.



Gambar 2. Efisiensi penghambatan laju korosi besi dalam larutan asam 1 M

Efisiensi penghambatan tanin dan cat terhadap laju korosi besi ditunjukkan pada gambar 2. Efisiensi penghambatan tanin dan cat terhadap laju korosi logam besi dalam medium asam sulfat 1 M sebesar 25,64 % dan 41,03%, dalam medium asam fosfat sebesar 12,50% dan 16,67%, dalam medium asam asetat sebesar 6,67 dan 6,67%, Dalam medium asam nitrat sebesar 5,56 dan 45,24%, dalam medium asam klorida 5,56 dan 5,56%.

Tanin dapat bersifat sebagai inhibitor korosi besi karena gugus –OH pada cincin aromatik tanin dapat membentuk kompleks chelat dengan besi, berupa lapisan tipis pada permukaan besi sehingga menghalangi interaksi antara asam dengan permukaan besi. Kompleks tanin-besi dapat terbentuk

pada tanin terkondensasi dan tanin terhidrolisis (Yahya et al, 2008) melaporkan bahwa pembentukan tanat besi terbentuk pada tanin terkondensasi dan tanin terhidrolisis. ketika ion Fe³⁺ bereaksi dengan gugus –OH dalam orthoposisi dalam larutan air aerasi membentuk kompleks yang sangat tidak larut dan berwarna biru kehitaman (Gust and Suwalski, 1994).

Kesimpulan

Ekstrak daun buah hitam (*Haplolobus sp*) dengan kadar tanin sebesar 42,16% lebih berpotensi menghambat laju korosi logam besi dalam larutan asam sulfat 1M dan tidak efisien menghambat laju korosi besi dalam larutan asam nitrat 1 M..

Daftar Pustaka

J. Gust and J. Suwalski. 1994. Use Of Mossbauer Spectroscopy to Study Reaction Products Of Polyphenols and Iron Compounds. Corrosion, Vol..50. No. 5 pp. 355 - 365

Matamala G., Smeltzer W., Droguett G. 2000. Comparison of steel anticorrosive protection formulated with natural tannins extracted from acacia and from pine bark. Corrosion Science Volume 42, Issue 8, Pages 1351–1362

Prabakaran Mayakrishnan., Kim Seung-Hyun., Hemapriya Venkatesan., Chung Ill-Min. 2016. Evaluation of polyphenol composition and anti-corrosion properties of *Cryptostegia grandiflora* plant extract on mild steel in acidic medium. Abstract.

Journal of Industrial and Engineering Chemistry. [http:// www .sciencedirect. com/science /article /pii /S1226 086X16300090](http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1226086X16300090).

Somar E. 2014, Pengaruh Faktor Abiotik Terhadap Kadar Tanin daun Buah Hitam (*Haplolobus cf. monticola* Husson) Asal Kabupaten Teluk wondama. Tesis, Program Pascasarjana Unipa Manokwari

S. Yahya, A.M Shah, A.A, Rahim, N.H.A. Aziiz, and R. Roslan. 2008. Phase Transformation of Rust in The Presence of Various Tannins. Journal Of Physical Science, Vol. 19, No. 1, pp. 31-41

Widharto, S. 2014. Karat dan Pencegahannya. Edisi ketiga. PT Pradnya Paramita. Jakarta