

## Aplikasi Ekstrak Eceng Gondok dalam Korosi dengan Pelarut Metanol

Rony Pasonang Sihombing<sup>1\*</sup>, Putri Utami Dita Cahya<sup>1</sup>, Nidaa' Rihhadatul 'Aisyah Komara<sup>1</sup>, Restu Adji Alif Asyari<sup>1</sup>, Annisa Nurlatifah<sup>1</sup>, Agustinus Ngatin<sup>1</sup>, Yunus Tonapa Sarungu<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Teknik Kimia, Politeknik Negeri Bandung, Ciwaruga, Bandung Barat, Indonesia

Corresponding author: rony.pasonang.sihombing@polban.ac.id

### Article history

Received: 18 November 2021

Received in revised form:

23 March 2022

Accepted: 20 April 2022

DOI:

10.17977/um0260v6i22022p001

### Kata-kata kunci:

*Eceng Gondok*

*Antioksidan*

*Inhibitor Korosi*

*Ekstraksi*

*Baja*

### Abstrak

Eceng gondok memiliki kandungan antioksidan seperti lignin, tanin, saponin, dan alkaloid yang dapat berikatan dengan logam membentuk lapisan pelindung sebagai inhibitor organik pada proses korosi. Tujuan dari penelitian ini adalah menentukan kandungan antioksidan dalam ekstrak eceng gondok yang dapat menurunkan laju korosi pada logam. Proses maserasi dilakukan dengan rasio sampel: metanol adalah 1:9 (b/v). Jenis senyawa antioksidan diuji menggunakan metode fitokimia sedangkan aktivitas antioksidan diuji dengan metode FRAP (*Ferric Reducing Antioxidant Power*). Pengujian korosi baja menggunakan metode *coupon* dengan waktu pengkorosian 5 hari dalam media udara, air hujan, dan air keran. Hasil yield ekstrak sebesar 72,80%. Berdasarkan hasil uji fitokimia dan uji FRAP, ekstrak positif mengandung senyawa antioksidan yaitu alkaloid, tanin dan saponin dengan konsentrasi antioksidan sebesar 296,55 ppm. Inhibitor organik yang menunjukkan efisiensi inhibisi paling tinggi pada konsentrasi 75 ppm dengan nilai 94,52% dalam media air keran, 65,53% pada media udara, dan 52,96% pada media air hujan.

### Abstract

*Water hyacinth contains antioxidants such as lignin, tannins, saponins, and alkaloids that can bind to metals to form a protective layer as an organic inhibitor in the corrosion proses. The purpose of this study was to determine the content of antioxidants in water hyacinth extract which can reduce the corrosion rate of metals. The maceration process was carried out with a feed: methanol ratio of 1:9 (w/v). The types of antioxidant compounds were tested using the phytochemical method while the antioxidant activity was tested using the FRAP method. Steel corrosion testing uses the coupon method with a corrosion time of 5 days in air, rainwater, and tap water. The yield of the extract was 72.80%. Based on the results of the phytochemical and FRAP tests, the positive extract contained antioxidant compounds, namely alkaloids, tannins and saponins with an antioxidant concentration of 296.55 ppm. Organic inhibitors that showed the highest inhibition efficiency were at a concentration of 75 ppm with a value of 94.52% in tap water media, 65.53% in air media, and 52.96% in rainwater media.*

### PENDAHULUAN

Eceng gondok (*Eichhornia crassipes*) adalah tanaman yang hidup mengapung di air. Tingginya sekitar 0,40 – 0,80 meter, eceng gondok tidak memiliki batang, daunnya tunggal berbentuk oval, ujung dan pangkalnya meruncing, pangkal tangkai daun menggelembung. Permukaan daunnya licin dan berwarna hijau. Bunganya termasuk bunga majemuk, berbentuk bulir, kelopaknya berbentuk tabung. Akarnya merupakan akar serabut (Faqih, 2014) (Faqih, 2014). Komposisi kimia eceng

gondok tergantung pada kandungan unsur hara tempatnya tumbuh dan daya serap tanaman tersebut. Eceng gondok memiliki karakteristik serat salah satunya memiliki massa jenis sebesar 0,25 g/cm<sup>3</sup>. Tangkai daun eceng gondok mengandung 34,6% fiber, sedikit lignin, holoselulosa, pentosa yang tinggi tetapi mengandung sedikit silika silika (Setyawan, 2016).

Korosi atau pengkaratan adalah peristiwa kerusakan material akibat reaksi kimia antara logam dengan lingkungan yang menyebabkan kualitas

suatu logam menurun. Korosi dapat menimbulkan berbagai kerugian baik secara ekonomi maupun keamanan, diantaranya yaitu penurunan kekuatan logam, penipisan logam, retak & *pitting*, penurunan sifat permukaan logam, penurunan nilai/hasil produksi, kebocoran fluida dan polusi bagi lingkungan. Korosi melibatkan proses elektrokimia dengan adanya transfer elektron dari anoda menuju katoda. Transfer elektron tersebut merupakan hasil dari reaksi redoks (reduksi-oksidasi). Redoks adalah suatu reaksi kimia yang menyebabkan adanya perubahan bilangan oksidasi pada suatu unsur atau molekul. Perubahan tersebut dapat menyebabkan terjadinya perubahan sifat dan bentuk pada suatu benda (Darmawi, 2018).

Inhibitor secara umum merupakan suatu zat kimia yang dapat menghambat atau memperlambat suatu reaksi kimia. Inhibitor korosi adalah suatu zat kimia yang jika ditambahkan ke dalam lingkungan dalam jumlah sedikit dapat memperkecil laju korosi pada logam. Pemakaian inhibitor di permukaan logam merupakan salah satu cara efektif mencegah korosi karena biayanya terjangkau dan prosesnya sederhana (Sidiq et al., 2014; Yanuar, 2016).

Inhibitor bereaksi dengan permukaan logam membentuk senyawa kimia baru, yang akan teradsorpsi pada permukaan logam dan membentuk lapisan pelindung. Lapisan tersebut tidak bisa dilihat oleh mata karena lapisannya sangat tipis. Penambahan inhibitor yang terlalu banyak akan memicu terjadinya korosi (Permanasari et al., 2020). Inhibitor umumnya terbagi dua, yaitu inhibitor organik dan inhibitor anorganik. Inhibitor organik yaitu inhibitor yang berasal dari bahan alami. inhibitor alami atau organik bersifat non-toksik, harganya relatif murah dan mudah didapatkan karena melimpah di alam (Revie, 2011).

Berdasarkan informasi diatas, penelitian eceng gondok dilakukan. Hal ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi antioksidan terhadap laju korosi. Penelitian ini menggunakan metanol sebagai pelarutnya karena penelitian sebelumnya menggunakan pelarut air dan etil asetat (Hasanah et al., 2016).

## METODE

Penelitian ini menggunakan metode ekstraksi dengan menggunakan pelarut metanol. Dimulai dari tahap pertama persiapan terdiri dari persiapan alat dan bahan, perlakuan awal eceng gondok dan benda kerja dimana maserasi dilakukan dengan menggunakan pelarut metanol. Tahap kedua

pelaksanaan dengan proses ekstraksi eceng gondok menggunakan *rotary evaporator*. Tahap ketiga adalah uji ekstrak dengan uji FRAP menggunakan spektrofotometer. Tahap keempat uji inhibitor proses korosi pada aplikasi logam baja. Tahap terakhir pengolahan dan analisis data.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Data yang didapat pada penelitian ini diambil secara langsung oleh peneliti dengan melakukan percobaan terhadap ekstrak eceng gondok sebagai inhibitor korosi. Beberapa pengukuran telah dilakukan untuk menentukan kandungan antioksidan dalam ekstrak eceng gondok yang dapat menurunkan laju korosi pada logam serta mengetahui efisiensi inhibisi dari ekstrak eceng gondok (Giri et al., 2017).

### Proses Ekstraksi Eceng Gondok

Ekstraksi dilakukan dengan metode maserasi. Spesifikasi ekstrak dari hasil ekstraksi dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Spesifikasi Hasil Ekstrak Eceng Gondok

Massa Eceng Gondok (gram)	1200
Massa Hasil Ekstrak (gram)	873,63
Volume (mL)	1000
Densitas (gram/mL)	0,87
Yield (% wt)	72,80

Yield ekstrak yang didapatkan dari proses maserasi menggunakan pelarut metanol adalah sebesar 72,81%. Nilai ini lebih besar dibandingkan dengan perolehan yield ekstrak dari penelitian sebelumnya dengan proses sama dimana mendapatkan yield ekstrak sebesar 30,94% dengan menggunakan pelarut air, 39,65% dengan menggunakan pelarut etil asetat (Hasanah et al., 2016). Ekstraksi dilanjutkan ke tahap dua dengan metode ekstraksi cair-cair menggunakan pelarut n-heksan. Tujuan dari ekstraksi cair-cair adalah untuk melarutkan senyawa klorofil yang terdapat didalam ekstrak (Budhi Pebriana et al., 2017). Senyawa klorofil dapat memberikan warna yang gelap pada ekstrak sehingga perlu dihilangkan agar ekstrak lebih mudah untuk dianalisis pada proses selanjutnya.

### Hasil Pengujian Fitokimia pada Ekstrak Eceng Gondok

Uji fitokimia merupakan analisis kualitatif yang dilakukan untuk mengetahui senyawa

antioksidan yang terkandung dalam ekstrak eceng gondok. Prinsip dari analisis ini adalah terjadinya perubahan warna dan adanya endapan pada larutan sampel ketika ditambahkan dengan suatu reagen.

### Uji Alkaloid

Pada pengujian alkaloid dilakukan dengan menggunakan reagen Dragendorf, Wagner, dan Mayer. Uji positif alkaloid ditandai dengan terbentuknya endapan Kalium-Alkaloid.

### Uji Tanin

Tanin merupakan senyawa fenol, pada pengujian senyawa tanin penambahan  $\text{FeCl}_3$  1% digunakan untuk menentukan ada tidaknya senyawa fenol didalam ekstrak. Adanya gugus fenol (senyawa tanin) didalam ekstrak ditunjukkan dengan perubahan warna menjadi hijau kehitaman (Marliana et al., 2005).

### Uji Saponin

Pada pengujian saponin terbentuknya buih stabil pada lapisan atas larutan menandakan bahwa ekstrak positif mengandung saponin (Novitasari & Putri, 2016).

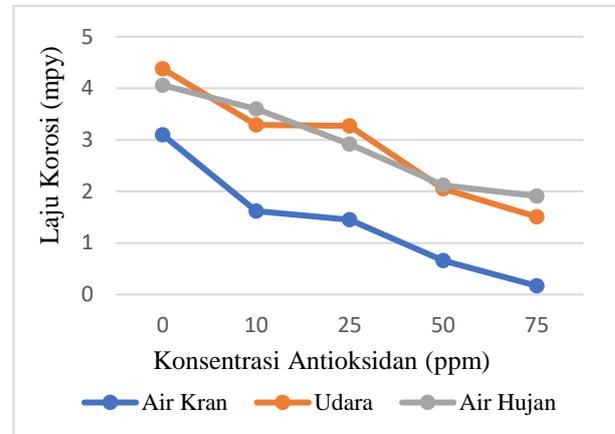
### Hasil Pengujian FRAP pada Ekstrak Eceng Gondok

Berdasarkan pengujian menggunakan spektrofotometer *genesys* terhadap larutan standar vitamin C didapatkan nilai panjang gelombang maksimal ( $\lambda_{\text{max}}$ ) sebesar 641 nm (Maryam et al., 2016). Sebanyak 10 mL ekstrak diambil dan ditambahkan pereaksi kemudian diuji dengan spektrofotometer *genesys* untuk diketahui nilai absorbansinya. Nilai absorbansi sampel sebesar 0.418. Berdasarkan grafik didapatkan konsentrasi total antioksidan yang terkandung dalam ekstrak eceng gondok sebesar 296,547 ppm antioksidan.

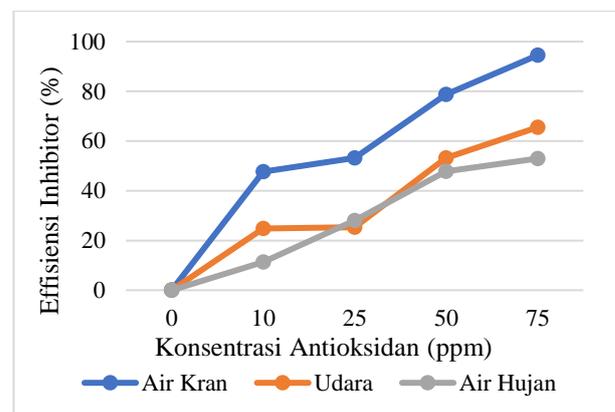
### Hasil Pengujian Ekstrak sebagai Inhibitor

Hasil pengujian ekstrak dapat dilihat pada Gambar 1. Gambar tersebut menunjukkan adanya penurunan nilai laju korosi pada setiap media seiring dengan meningkatnya konsentrasi inhibitor ekstrak eceng gondok. Hal tersebut disebabkan karena adanya kandungan antioksidan yang terkandung dalam ekstrak yang efektif untuk menurunkan laju korosi logam baja. Senyawa antioksidan mengandung atom yang memiliki pasangan elektron bebas. Atom ini bersifat sebagai donor elektron sehingga akan berikatan dengan logam membentuk senyawa kompleks. Senyawa

kompleks yang terbentuk ini akan menyelubungi permukaan logam baja, bersifat stabil, dan tidak mudah dioksidasi. Dengan demikian korosi bisa dihambat. Diindikasikan senyawa kompleks yang terbentuk adalah, Fe-antioksidan.



Gambar 1. Laju Korosi terhadap Konsentrasi Antioksidan.



Gambar 2. Efisiensi Inhibitor terhadap Konsentrasi Antioksidan.

Efisiensi inhibitor ditunjukkan pada Gambar 2. Pada gambar tersebut menunjukkan efisiensi ekstrak eceng gondok sebagai inhibitor organik. Berdasarkan gambar di atas dapat dilihat bahwa semakin besar konsentrasi inhibitor yang ditambahkan kedalam media korosi maka efisiensi inhibitor akan semakin tinggi. Nilai efisiensi terbesar terjadi pada konsentrasi antioksidan 75 ppm dengan nilai sebesar 94,52% untuk media air kran, 65,53% untuk media udara dan 52,96% untuk media air hujan.

### KESIMPULAN

Kesimpulan penelitian adalah berdasarkan uji fitokimia, ekstrak eceng gondok positif mengandung senyawa antioksidan yaitu, alkaloid, tanin dan saponin. Pengaruh penambahan ekstrak eceng gondok sebagai inhibitor organik memberi

dampak positif dalam menghambat laju korosi seiring dengan penambahan konsentrasi ekstrak. Semakin besar konsentrasi ekstrak eceng gondok maka nilai laju korosi logam baja semakin kecil. Uji ekstrak eceng gondok sebagai inhibitor diperoleh nilai efisiensi paling tinggi pada konsentrasi 75 ppm dengan nilai 94,52% pada media air keran 65,53% pada media udara dan 52,96% pada media air hujan.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Budhi Pebriana, R., Lukitaningsih, E., & Siti Mufidatul Khasanah, D. (2017). Deklorofilasi Ekstrak Metanolik daun Kenikir (*Cosmos caudatus* Kunth.), Daun Mengkudu (*Morinda citrifolia*), dan daun Mangga (*Mangifera indica* L.) dengan Teknik Elektrokoagulasi Dechlorophyllation of *Cosmos caudatus* Kunth., *Morinda citrifolia*, and *Mangifera*. *Traditional Medicine Journal*, 22(3), 2017.
- Darmawi. (2018). *pelapisan logam*. Sriwijaya, Penerbit Universitas.
- Faqih, N. (2014). *Analisis kehilangan air waduk akibat gulma enceng gondok (Eichhornia Crassipes)*. III, 149–155.
- Giri, A. ., Ginting, E., & Suprihatin. (2017). Efektivitas Ekstrak daun Sirsak Sebagai Inhibitor Pada Baja Karbon API 5L dalam Larutan NaCl 3 %. *Jurnal Teori Dan Aplikasi Fisika*, 5(2), 118.
- Hasanah, M., P, M., & Amelia, K. (2016). Potensi Antioksidan Ekstrak dan Fraksi Daun Eceng Gondok (*Eichhornia Crassipes* (Mart.) Solms) yang Berasal dari Salah Satu Rawa di Palembang, Indonesia. *Jurnal Penelitian Sains*, 18(3), 168247.
- Marliana, S. D., Suryanti, V., & Suyono. (2005). Skrinng Fitokimia dan Analisis Kromatografi Lapis Tipis Komponen Kimia Buah Labu Siam (*Sechium edule* Jacq . Swartz .) dalam Ekstrak Etanol. *Biofarmasi*, 3(1), 26–31.
- Maryam, S., Baits, M., & Nadia, A. (2016). Pengukuran Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Kelor (*Moringa Oleifera* Lam.) Menggunakan Metode FRAP (Ferric Reducing Antioxidant Power). *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*, 2(2), 115–118.
- Novitasari, A. E., & Putri, D. Z. (2016). Isolasi dan Identifikasi Saponin Pada Ekstrak Daun Mahkota Dewa Dengan Ekstraksi Maserasi. *Jurnal Sains*, 6(12), 10–14.
- Permanasari, A. R., Saputra, T. R., Nurul’Aina, A., & Liska, S. (2020). Penentuan Pelarut Terbaik pada Ekstraksi Tanin Kulit Kayu Akasia dan Pengaruhnya Sebagai Inhibitor Laju Korosi pada Baja Karbon. *Jurnal Teknik Kimia Dan Lingkungan*, 4(1), 7.
- Revie, R. W. (2011). *Uhlig’s Corrosion Handbook, 3rd Edition* (3rd ed.).
- Setyawan, R. H. (2016). *Karakteristik Komposit Serat Enceng Gondok dengan Fraksi Volume 15%, 20%, 25% terhadap uji Bendung, Uji Tarik dan Daya Serap Bunyi untuk Dinding Peredam Suara.pdf*.
- Sidiq, M. F., Soebyakto, & Shidiq, M. A. (2014). Pengaruh Inhibitor Korosi Terhadap Laju Korosi Internal Pipa. *Jurnal Engineering*, 9(2), 5–11.
- Yanuar, A. P. (2016). *Pengaruh Penambahan Inhibitor Alami terhadap Laju Korosi pada Material Pipa dalam Larutan Air Laut Buatan The Effect of Green Corrosion Inhibitors Addition in Corrosion Rate to The Pipe Material in the Artificial Sea Water*.