

## REDUKSI KANDUNGAN NITRAT PADA LIMBAH ELEKTROPLATING PT AISIN INDONESIA CIKARANG SELATAN, BEKASI

Velma Nindita

<sup>1</sup>Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas PGRI Semarang  
Jl. Sidodadi Timur No. 24 Semarang

email : [velma\\_nindita@yahoo.com](mailto:velma_nindita@yahoo.com) , [nindita.velma@gmail.com](mailto:nindita.velma@gmail.com)

### Abstrak

Di era globalisasi ini, kemajuan industri dan teknologi semakin pesat, tetapi yang menjadi permasalahan adalah tidak adanya keseimbangan antara kemajuan teknologi dengan upaya pelestarian lingkungan, khususnya dalam penanganan masalah limbah. Industri pelapisan logam menghasilkan beberapa limbah logam berat baik timbal, cadmium, tembaga, nitrit dan nitrat yang keseluruhan merupakan bahan pencemar yang akan menimbulkan gangguan pada biota kehidupan air maupun manusia itu sendiri apabila dibuang pada perairan dengan standar aturan buangan limbah yang tidak dipenuhi. Untuk mengurangi kandungan logam tersebut (nitrat) dalam badan air, biasanya digunakan tanaman Eceng gondok (*Eichhornia crassipes*) yang merupakan gulma air pengganggu yang menyebabkan eutrofikasi. Tanaman tersebut diharapkan dapat mereduksi kandungan nitrat dalam limbah plating. Metode aplikatif dan diharapkan mampu menangani masalah pencemaran air adalah secara biologi dengan fitoremediasi. Pada penelitian ini menggunakan Eceng gondok dengan trial waktu yang berbeda-beda. bahwa dengan waktu tinggal yang semakin lama kadar nitrat dalam limbah yang diserap oleh eceng gondok semakin banyak. Hal ini dikarenakan semakin lama waktu tinggal maka akan memberikan banyak kesempatan pada eceng gondok untuk menyerap nitrat yang terkandung dalam limbah. Kemudian semakin banyak penambahan eceng gondok maka kadar nitrat dalam limbah yang diserap semakin banyak.

**Kata kunci:** Fitoremediasi, Nitrat, Eceng gondok

### I. PENDAHULUAN

Industrialisasi menempati poros sentral dalam ekonomi masyarakat modern yang memberikan dasar bagi peningkatan kemakmuran dan mobilitas perorangan yang belum pernah terjadi sebelumnya pada sebagian besar penduduk dunia, terutama di negara-negara maju. Bagi negara berkembang, industri sangat esensial untuk memperluas landasan pembangunan dan memenuhi kebutuhan masyarakat yang terus meningkat. Pesatnya pembangunan dan penggunaan berbagai bahan baku logam bisa berdampak negatif, yaitu munculnya kasus pencemaran yang melebihi batas sehingga mengakibatkan kerugian dan meresahkan masyarakat yang tinggal di sekitar daerah perindustrian maupun masyarakat pengguna produk industri tersebut. Hal itu terjadi karena sangat besarnya resiko terpapar logam berat maupun logam transisi yang bersifat toksik dalam dosis atau konsentrasi tertentu (Widowati dkk, 2008).

Industri pelapisan logam menghasilkan limbah cair yang cukup banyak salah satunya adalah kandungan nitrat yang tinggi. Limbah cair pelapisan logam dihasilkan dari proses pembersihan, pencucian, dan penyepuhan. Industri ini belum menggunakan pengolahan yang memadai dan hanya menggunakan bak penampung sebagai tempat pembuangan limbah sementara. Salah satu metode aplikatif dan diharapkan mampu menangani masalah pencemaran air adalah secara biologi dengan fitoremediasi, yaitu menggunakan tanaman atau bagian-bagiannya sebagai sistem pengolahan biologis yang alami. Kelebihan teknik fitoremediasi

adalah lebih bersahabat dengan lingkungan, pelaksanaannya lebih mudah/ sederhana dan lebih menguntungkan karena biaya yang dikeluarkan lebih murah. Dalam percobaan ini proses fitoremediasi dilakukan sebagai treatment pengolahan, yaitu untuk mereduksi nitrat yang terkandung dalam limbah yang dihasilkan dari proses *plating*. Eceng gondok (*Eichhornia crassipes*) merupakan gulma air pengganggu yang menyebabkan eutrofikasi. Dan selama ini untuk mengurangi dampak eutrofikasi tersebut, Eceng gondok hanya diambil dan dimanfaatkan sebagai bahan baku kerajinan tangan. Beberapa tahun terakhir ini telah banyak dilakukan penelitian yang memanfaatkan Eceng gondok untuk mengolah limbah. Antara lain penelitian N.W. Ingole dan A.G.Bhole (2003) yang memanfaatkan Eceng gondok untuk menyisihkan logam berat antara lain arsenic, kromium dan merkuri. Setyowati Rahayu (2001) menggunakan Eceng gondok untuk menyisihkan pestisida fosfor, dan Edi Purwanto (2004) untuk mereduksi ABS (*Alkyl Benzene Sulfonat*) pada limbah domestik. Berdasarkan penelitian-penelitian tersebut, maka memilih tanaman Eceng gondok sebagai media fitoremediasi dalam penelitian ini, yang diharapkan dapat mereduksi kandungan nitrat dalam limbah *plating*. Selain itu tanaman ini juga dipilih karena mudah didapat dan daya regenerasinya cepat.

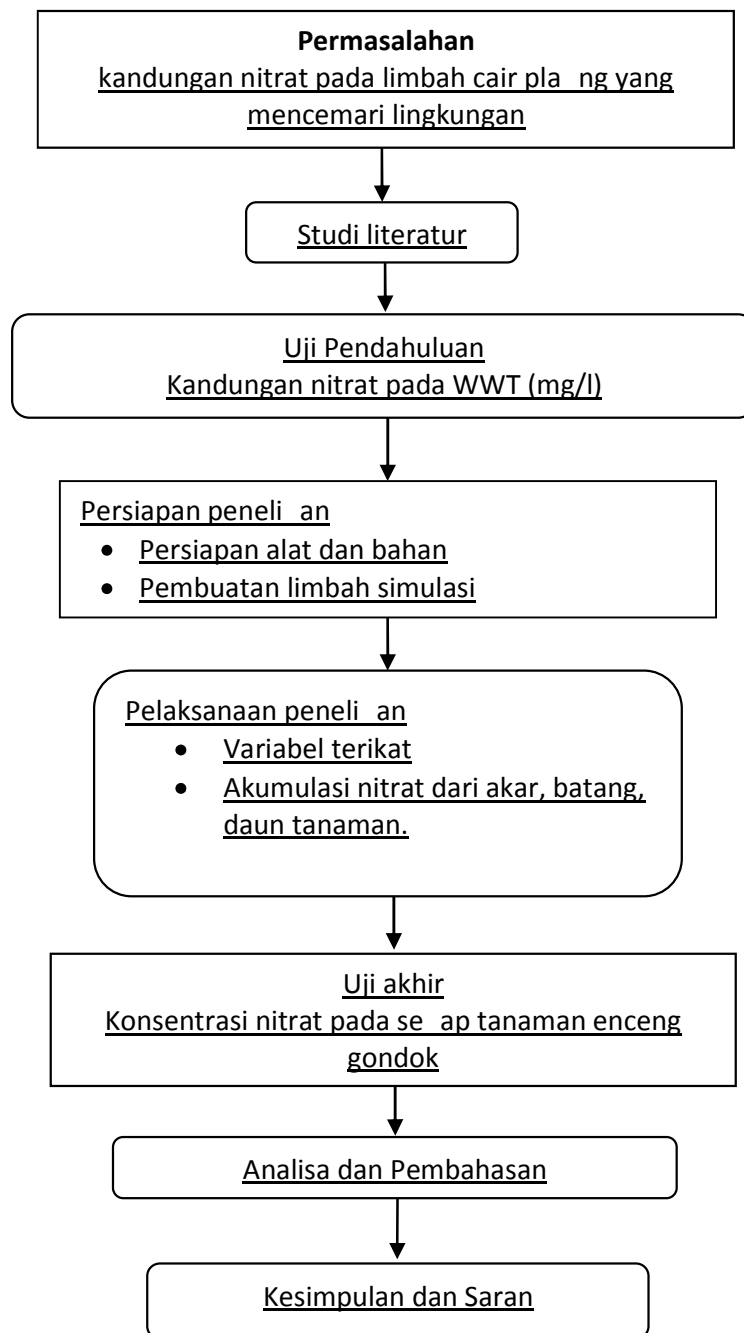
## II. PERUMUSAN MASALAH

Kandungan nitrat yang berasal dari proses *waste water treatment* terkadang melebihi baku mutu yang ditetapkan dari regulasi internal PT EJIP (East Jakarta Industrial Park) Cikarang Selatan Bekasi.

## III. TUJUAN PENELITIAN

1. Memperoleh alternatif pengolahan nitrat pada limbah cair dengan cara fitoremediasi.
2. Mereduksi kandungan nitrat dalam pengolahan limbah cair agar dampaknya terhadap lingkungan dapat berkurang.
3. Mengukur kemampuan Eceng gondok dalam menyerap kandungan nitrat pada limbah cair hasil *plating* ini.

#### IV. METODE PENELITIAN



##### 1. Alat dan Bahan

- **Alat**

Peralatan yang digunakan dalam percobaan ini adalah:

- a. Box sebagai media penanaman Eceng gondok
- b. Pipet ukur 10 ml dan 5 ml
- c. Gelas ukur 50 ml
- d. SpektroQuant
- e. Gelas beker 250 ml

- **Bahan**

Adapun bahan yang digunakan dalam adalah:

- a. Sampel air limbah proses WWT
- b. DI wáter
- c. Tanaman Eceng gondok
- d.  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{NO}_2^-$

- **Variabel Penelitian**

- Waktu tinggal (td) Eceng gondok dalam air limbah adalah 0 hari, 1 hari, 2 hari, 3 hari, 4 hari, 5 hari, 6 hari, 7 hari, 8 hari, 9 hari, dan 10 hari.
- Variabel terikat berupa konsentrasi nitrat yang diikat oleh setiap bagian tanaman Eceng gondok setelah proses fitoremediasi, yaitu pada batang, daun, dan akar tanaman Eceng gondok.

## 2. Tahapan Penelitian

Percobaan ini meliputi dua tahap yaitu persiapan tanaman Eceng gondok dan pembuatan limbah simulasi.

- a. Persiapan tanaman Eceng gondok

Pada tahap ini yang pertama dilakukan adalah penyesuaian (aklimatisasi) tanaman Eceng gondok. Tanaman Eceng gondok setelah diambil dari tempat hidupnya, kemudian ditumbuhkan dalam DI water. Hal ini dilakukan agar tanaman Eceng gondok beradaptasi dengan lingkungan baru (tempat hidup yang lebih sempit dan lebih dangkal dari tempat asalnya) dan agar tanaman tumbuh normal dahulu sebelum ditempatkan dalam air limbah. Tahap ini dilakukan selama 3 hari (Widyanto dan Sopannata, 1979). Karena diasumsikan bahwa tanaman sudah dapat beradaptasi dan tumbuh dengan normal serta meregenerasi akar yang rusak atau terpotong saat pengambilan dari tempat asalnya setelah 3 hari, mengingat tanaman ini mempunyai daya adaptasi yang tinggi dan cepat beregenerasi.

- b. Pengambilan sampel air limbah .

## V. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelaksanaan penelitian meliputi penempatan Eceng gondok ke dalam box berisikan air limbah dari tangki *effluent monitoring tank*, selanjutnya pengamatan kondisi Eceng gondok, dan analisa laboratorium.

### 1. Penempatan Eceng gondok ke dalam box berisikan air limbah yang telah disiapkan.

Tanaman Eceng gondok hasil aklimatisasi, yang kira-kira mempunyai morfologi (jumlah daun 5-6 lembar, ketinggian tanaman 35-40 cm), berat basah (125-150 gram) dan umur yang sama ditumbuhkan ke dalam ember-ember yang telah diisi dengan 3 L limbah simulasi yang telah dibuat. Waktu terlama tanaman Eceng gondok kontak dengan limbah adalah 10 hari karena pada penelitian Setyowati Rahayu (2004) melaporkan bahwa tanaman Eceng gondok mati pada hari ke-7 setelah dikontakkan dengan limbah. Waktu kontak tanaman dengan limbah paling lama yaitu 5 hari.

### 2. Pengamatan

Pengamatan pertumbuhan tanaman dan kandungan nitrat dalam setiap bagian tanaman (akar, batang, daun). Parameter yang diukur untuk setiap bagian tanaman untuk masing-masing perlakuan adalah kandungan nitrat yang terikat oleh tanaman.

### 3. Analisa laboratorium

Dalam analisa laboratorium, box yang berisikan Eceng gondok dan sampel air limbah ditentukan melalui penentuan konsentrasi Nitrat menggunakan Spectroquant.

### 4. Analisa Data

Dari hasil percobaan didapatkan data sebagai berikut :

**Tabel 1. Hasil Pengujian Laboratorium**

| No | Tanggal  | Nitrit | Nitrat | <b>regulasi internal<br/>kandungan Nitrat PT<br/>EJIP, yaitu 20 mg/L</b> |
|----|----------|--------|--------|--|
| 1. | 25 Maret | 0.66   | 22.3   |  |
|    |          | 0.7    | 22.4   |  |
|    |          | 0.7    | 22.4   |  |
| 2. | 27 Maret | 0.34   | 0.8    |  |
|    |          | >1.0   | 4.7    |  |
|    |          | 0.32   | 0.7    |  |
| 3. | 30 Maret | 0.08   | 37.5   |  |
|    |          | 0.65   | 47.8   |  |
|    |          | 0.04   | 38.8   |  |
| 4. | 31 Maret | 0.36   | 1.1    |  |
|    |          | 0.78   | 2.1    |  |
|    |          | 0.05   | 1.1    |  |
| 5. | 2 April  | 0.52   | 14.9   |  |
|    |          | 0.9    | 17.6   |  |
|    |          | 1.15   | 14.6   |  |

(Data Primer, 2013)

#### a. Pengaruh waktu terhadap penurunan kadar nitrat

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan dapat diketahui bahwa dengan waktu tinggal yang semakin lama kadar nitrat dalam limbah yang diserap oleh eceng gondok semakin banyak. Hal ini dikarenakan semakin lama waktu tinggal maka akan memberikan banyak kesempatan pada eceng gondok untuk menyerap nitrat yang terkandung dalam limbah.

#### b. Pengaruh penambahan tanaman fitormediasi eceng gondok (*Eichhornia crassipes* SP.) terhadap penurunan kadar nitrat

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan dapat diketahui bahwa dengan semakin banyak penambahan eceng gondok maka kadar nitrat dalam limbah yang diserap semakin banyak.

## VI. KESIMPULAN DAN SARAN

Selain faktor keberhasilan dari pengaruh waktu dan total Eceng gondok yang ditambahkan, berdasarkan hasil percobaan di atas juga didapatkan hasil pengujian kandungan nitrat dalam air di kolam ikan yang naik turun. Untuk tahap aklitipasi ini, tidak dilakukan langsung dalam DI Water terlebih dahulu, dan langsung dalam sampel air kolam ikan, jadi hasil pengujian lab ini kurang maksimal. Box tempat untuk tahap aklitipasi tersebut langsung digunakan sebagai tempat Eceng gondok dan air limbah. Terdapat beberapa kemungkinan yang menyebabkan hasil pengujian skala lab kurang maksimal, salah satunya box tersebut masih terdapat sedikit sisa bekas oli atau lainnya tanpa dibersihkan secara higienis, jadi keakuratan data percobaan kurang berhasil.

**DAFTAR PUSTAKA**

- [1] ANONIM. 1996. *PENURUNAN KADAR CU PADA LIMBAH PENCUCIAN PERAK DENGAN ECENG GONDOK*. SKRIPSI STTL 'YLH', YOGYAKARTA.
- [2] \_\_\_\_\_. 2002. *Limbah Padat Domestik, B3 dan Limbah B3*. [www.menlh.go.id/i/art/DFBAB%20V%20LIMBAH%20DOMESTIK,%20B3,%20LIMBAH,%20B3%2011062003.pdf](http://www.menlh.go.id/i/art/DFBAB%20V%20LIMBAH%20DOMESTIK,%20B3,%20LIMBAH,%20B3%2011062003.pdf).
- [3] \_\_\_\_\_. 2005. TCLP. <http://www.dbripteke.ristek.go.id/cgi/penjaga.cgi?tampildetil&penelitian&99752354>
- [4] \_\_\_\_\_. 2006. "*Pengenalan dan Pengelolaan Limbah B3 dan Peraturan Perundangannya*", PPLI dan Pemerintah Kota Semarang, Semarang.
- [5] \_\_\_\_\_. 2006. Treatment, Storage, and Disposal of Hazardous Waste. <http://www.epa.gov/osw/tsds.htm>.
- [6] Djajadiningrat, Surna T; Amir, Harry Harsono. 1993. "Penilaian Secara Cepat Sumber-sumber Pencemaran Air, Tanah, dan Udara". Yogyakarta : Gajah Mada University Press.
- [7] Freeman, H.M 1988. "Standard Handbook of Hazardous Waste Treatment and Disposal". McGraw Hill Book Co : United States.
- [8] Ginting, Perdana. 2007. *Sistem Pengelolaan Lingkungan dan Limbah Industri*. Yrama Widya : Bandung