

## BAB 1

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang

Industri *elektroplating* memiliki peran krusial dalam berbagai bidang, termasuk sektor otomotif, elektronik, dan perhiasan. Meskipun demikian, aktivitas *elektroplating* menghasilkan limbah cair yang mengandung logam berat seperti nikel (Ni), yang berpotensi mencemari lingkungan perairan apabila tidak ditangani secara tepat (Purwanto et al., 2022). Limbah ini dapat Menyebabkan gangguan ekosistem serta membahayakan kesehatan manusia. Metode konvensional seperti koagulasi-flokulasi dan presipitasi kimia sering digunakan untuk mengolah limbah ini, tetapi memiliki keterbatasan seperti biaya tinggi dan produksi lumpur beracun (Nurhayati, 2018). Maka, diperlukan solusi alternatif yang lebih ramah lingkungan dan ekonomis untuk mengurangi kandungan nikel dalam limbah cair industri *elektroplating*. Salah satu metode yang mulai banyak dikembangkan adalah fitoremediasi, karena menawarkan pendekatan alami dengan biaya yang lebih rendah dibandingkan metode konvensional (Pontengi, 2022).

Fitoremediasi merupakan metode yang menjanjikan untuk mengatasi pencemaran logam berat dengan memanfaatkan kemampuan tanaman dalam menyerap, mengakumulasi, serta menetralkan zat-zat pencemar. Menurut penelitian Maria Paulina (2024), tanaman Eceng gondok, melati air, purun tikus, kayu apu, dan akar wangi dapat menurunkan kadar logam berat seperti tembaga, timbal, besi, nikel, krom, maupun mangan. Menurut penelitian Maryana (2020), Tanaman Kiambang (*Salvinia molesta*) dan Tanaman Kayu Apu (*Pistia Stratiotes L*) mampu menurunkan kandungan logam berat. Beberapa tanaman air telah diteliti untuk fitoremediasi logam berat, salah satunya adalah Kiambang (*Salvinia molesta*), yang efektif dalam menyerap dan menstabilkan logam berat dari air limbah (Rulita Viobeth et al., 2017).

Kiambang (*Salvinia molesta*) merupakan tanaman air yang banyak ditemukan di perairan tropis dan memiliki kemampuan dalam menyerap logam berat melalui

mekanisme biosorpsi dan fitoremediasi (Nurafifah, 2016). Menurut penelitian Rosyidah (2023), beberapa studi menunjukkan bahwa tanaman ini mampu menurunkan parameter pencemar dalam limbah cair. Keunggulan Kiambang dalam fitoremediasi meliputi pertumbuhan yang cepat, daya serap logam yang tinggi, serta kemampuannya beradaptasi di berbagai kondisi lingkungan perairan. Namun, tanaman ini juga memiliki keterbatasan, seperti akumulasi biomassa yang cepat, yang dapat menyebabkan *eutrofikasi* (Putri et al., 2021). Efektivitasnya dalam menyerap nikel masih perlu dikaji lebih lanjut, terutama dalam kaitannya dengan faktor-faktor yang dapat meningkatkan kemampuannya. Salah satu faktor yang berpotensi meningkatkan serapan logam adalah densitas daun, persentase penutupan area, dan interval waktu pengambilan sampel, yang diduga dapat mempengaruhi laju pertumbuhan tanaman serta efisiensi penyerapan dan translokasi nikel dalam jaringan *Salvinia molesta*. Namun, belum banyak penelitian yang secara spesifik membahas pengaruh variasi faktor-faktor tersebut terhadap efektivitas fitoremediasi nikel oleh *Salvinia molesta*.

Penelitian ini berfokus pada efektivitas Kiambang dalam menurunkan kandungan nikel pada *elektroplating*, mengingat Ni banyak ditemukan dalam limbah industri ini (Setiawan et al., 2022). Selain itu, penelitian ini juga menganalisis pengaruh densitas daun, persentase penutupan area, dan interval waktu pengambilan sampel terhadap proses fitoremediasi. Faktor-faktor tersebut dapat mempengaruhi laju penyerapan dan translokasi logam berat dalam jaringan tanaman (Sari et al., 2020). Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat memberikan alternatif solusi pengolahan limbah industri yang lebih efisien dan ramah lingkungan. Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini dilakukan dengan judul Penurunan Kandungan Nikel (Ni) Pada Limbah Cair Industri *Elektroplating* Menggunakan Proses Fitoremediasi Dengan Tumbuhan Kiambang (*Salvinia molesta*).

## 1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana efisiensi penurunan nikel (Ni) pada limbah cair industri *elektroplating* menggunakan metode fitoremediasi dengan tumbuhan Kiambang (*Salvinia molesta*)?
2. Bagaimana pengaruh variasi Densitas daun, Persentase Luasan tumbuhan Kiambang, dan waktu sampling terhadap kemampuan Kiambang dalam menyerap nikel (Ni)?
3. Bagaimana proses translokasi kandungan nikel dalam jaringan tumbuhan Kiambang setelah perlakuan?

## 1.3 Tujuan Penelitian

1. Menganalisis efektivitas tumbuhan Kiambang (*Salvinia molesta*) dalam menurunkan kandungan nikel (Ni) pada limbah cair industri *elektroplating* menggunakan metode fitoremediasi.
2. Menganalisis pengaruh variasi Densitas daun, Persentase Luasan tumbuhan kiambang, dan waktu sampling terhadap efisiensi penyerapan nikel (Ni) oleh Kiambang.
3. Menganalisis Translokasi kandungan nikel dalam jaringan tumbuhan Kiambang setelah perlakuan untuk menilai kapasitas bioakumulasi tanaman ini.

## 1.4 Manfaat Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah dan tujuan penelitian diatas, manfaat penelitian yang akan diangkat dalam penelitian ini adalah:

1. Menambah referensi mengenai mekanisme fitoremediasi oleh Kiambang, terutama terkait akumulasi nikel dalam jaringan tanaman.
2. Menyediakan alternatif pengolahan limbah cair industri yang ramah lingkungan dan berpotensi mengurangi pencemaran logam berat.
3. Memberikan opsi teknologi pengolahan limbah berbasis fitoremediasi yang lebih murah dan berkelanjutan bagi industri *elektroplating*.

## 1.5 Ruang Lingkup

Berdasarkan dengan penelitian diatas ruang lingkup penelitian adalah:

1. Limbah yang digunakan dalam penelitian ini adalah limbah cair industri *elektroplating* yang berasal dari PT. Sinar Permata
2. Penelitian dilakukan dengan teknik fitoremediasi
3. Jenis tumbuhan yang digunakan sebagai fitoremediator adalah *Salvinia molesta*
4. Parameter yang diteliti adalah Nikel (Ni)
5. Penelitian pendahuluan berupa tahap aklimatisasi dan tahap *Range Finding Test*.

## 1.6 Batasan Penelitian

Berdasarkan dengan penelitian diatas Batasan penelitian adalah:

1. Penelitian ini hanya menggunakan limbah cair dari PT. Sinar Permata, dan dilakukan dalam kondisi laboratorium terkontrol; tidak mencakup jenis limbah dari industri lain.
2. Penelitian hanya menggunakan Kiambang (*Salvinia molesta*).
3. Variabel bebas yang diuji meliputi variasi jumlah Densitas daun rendah (1-5 helai), sedang (5-10 helai), tinggi 10-15 helai). Penutupan Area; 25%, 50% dan 75% dari luas permukaan reaktor, dan waktu Sampling; 0 hari, 5 hari, 10 hari dan 15 hari. Menggunakan kiambang umur 1 bulan.
4. Analisis difokuskan pada kandungan nikel dalam air dan tanaman serta perubahan morfologi Kiambang setelah perlakuan.
5. Volume larutan dan suhu dijaga konstan tanpa aerasi tambahan atau modifikasi lingkungan lainnya.
6. Studi ini berlangsung selama 15 hari dengan pengambilan sampel pada hari ke-0, ke-5, ke-10 dan ke-15 tanpa analisis jangka panjang.
7. Penelitian tidak mencakup adanya penambahan mikroorganisme, perubahan, interaksi logam berat, atau mekanisme biokimia yang lain dalam proses fitoremediasi.