

## BAB I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Salah satu sumber protein hewani dengan harga relatif terjangkau dan mudah didapatkan adalah ayam ras pedaging atau juga dikenal sebagai ayam broiler. Dalam periode 2018-2022, populasi ayam ras pedaging di Indonesia didominasi oleh Pulau Jawa, yang berkontribusi sebesar 61,68%, sedangkan dari luar Jawa mencapai 38,32%. Total rata-rata populasi ayam ras pedaging di Indonesia per tahun adalah 3,05 miliar ekor. Pertumbuhan tertinggi dalam 5 tahun terakhir terjadi pada tahun 2022, dengan peningkatan sebesar 9,66% atau 279,12 juta ekor<sup>1</sup>. Tingginya populasi dan konsumsi ayam ini tentunya akan memproduksi limbah dalam jumlah yang besar, khususnya dari kegiatan rumah potong ayam.

Limbah rumah potong unggas mengandung residu organik tinggi seperti fosfor, nitrogen, lemak teremulsi, dan bahan partikulat lainnya. Pengolahan limbah biasanya melalui beberapa tahapan seperti dihomogenisasi, diolah secara termal, dan dipisahkan bagian padat dan cairnya. Bagian padat yang sudah terpisah dapat digunakan kembali sebagai pakan hewan peliharaan, sedangkan untuk bagian limbah cair dengan kandungan lemak tinggi berpotensi mencemari lingkungan jika tidak diolah dengan baik<sup>2,3</sup>. Kandungan bahan organik yang terlalu tinggi di limbah dapat menyebabkan terjadi eutrofikasi pada ekosistem air. Eutrofikasi merupakan pencemaran air oleh peningkatan konsentrasi nutrisi (nitrogen dan fosfor) yang dapat menyebabkan tidak terkontrolnya pertumbuhan alga dan tumbuhan air lainnya. Selain itu, eutrofikasi juga dapat meningkatkan kandungan amoniak yang bersifat racun bagi biota air<sup>4</sup>. Dampak yang ditimbulkan dari eutrofikasi ini tentunya juga berbahaya bagi aktivitas manusia karena dapat menurunkan kualitas air yang dimanfaatkan untuk berbagai keperluan seperti kegiatan perikanan, pariwisata dan sumber air minum.

Air limbah yang mengandung nitrogen dalam bentuk nitrit sangat berbahaya bagi organisme hidup karena dapat menghambat kemampuan darah dalam mengikat oksigen dan juga dapat menyebabkan kerusakan jaringan<sup>5</sup>. Nitrit ini juga dapat menjadi sumber utama emisi N<sub>2</sub>O yaitu salah satu gas rumah kaca utama dengan potensi pemanasan global 310 kali lebih tinggi dibandingkan CO<sub>2</sub><sup>6</sup>. Oleh karena itu, diperlukan metode pengolahan limbah yang efektif dan ramah lingkungan. Penggunaan mikroalga dapat menjadi solusi permasalahan tersebut karena mikroalga dapat menyerap CO<sub>2</sub> sehingga membantu dalam menurunkan pemanasan global<sup>7</sup>. Beberapa mikroalga juga mampu membentuk hubungan simbiotik dengan menyediakan O<sub>2</sub> yang kemudian digunakan oleh mikroorganisme heterotrofik dan autotrofik untuk mengoksidasi dan mengasimilasi karbon organik, serta nitrogen dan fosfor. Di sisi lain, mikroorganisme yang sama menyediakan CO<sub>2</sub> yang membuat pertumbuhan mikroalga lebih efisien<sup>2</sup>.

Air limbah rumah potong unggas dimanfaatkan sebagai media budidaya pertumbuhan mikroalga sehingga berkontribusi terhadap remediasinya. Mikroalga dapat mengonsumsi

nutrisi organik dan anorganik dari limbah dan menghasilkan biomassa yang dapat dimanfaatkan. Beberapa penelitian telah menunjukkan bahwa mikroalga seperti *Chlorella vulgaris*, *Chlorella protothecoides* dan *Tetrademus obliquus* mampu menurunkan kandungan total nitrogen, total fosfor dan kebutuhan oksigen kimia (COD) pada air limbah rumah potong unggas secara signifikan. Biomassa yang dihasilkan setelah bioremediasi juga berpotensi sebagai biostimulan tanaman karena menunjukkan peningkatan nilai indeks germinasi gandum sebesar 147% oleh *C. vulgaris* dan 101% oleh *T. obliquus*<sup>2</sup>. Namun, penggunaan mikroalga tertentu yang lebih adaptif dan memiliki kandungan nutrisi yang tinggi masih perlu dikaji lebih lanjut.

Salah satu mikroalga dengan potensi yang besar adalah *Spirulina platensis*. Mikroalga ini merupakan sumber pangan fungsional yang bermanfaat sebagai bahan baku banyak industri makanan dikarenakan mengandung protein mencapai 60-71%, lemak 8%, karbohidrat 16%, dan juga beberapa vitamin, serta *Chlorophyll-a* sebesar 1,6%, *Phycocyanin* 18%,  $\beta$ -*Carotene* 17%, dan 20-30 %  $\gamma$ -linoleic acid dari total asam lemak<sup>8</sup>. Selain itu, *S. platensis* memiliki kelebihan berupa toleransi tinggi terhadap lingkungan yang ekstrem seperti salinitas tinggi, pH basa, dan suhu tinggi, sehingga berpotensi digunakan dalam pengolahan limbah<sup>9</sup>. Pada penelitian lainnya, mikroalga jenis *Spirulina platensis* memberikan pengaruh nyata untuk penurunan kadar limbah amonia, fosfat, nitrat dalam limbah budidaya udang vaname<sup>10</sup>. Penggunaan *S. platensis* sebagai agen bioremediator untuk beberapa limbah memang sudah dilakukan seperti limbah budidaya udang vaname, limbah peternakan babi, limbah cair pembuatan tahu, limbah laundry, limbah pengolahan pabrik tempe, termasuk limbah rumah pemotongan unggas. Namun, belum banyak ditemukan dalam bioremediasi yang spesifik terhadap air limbah rumah potong ayam (RPA).

Meninjau dari permasalahan yang dapat ditimbulkan serta penjabaran kelebihan dari mikroalga khususnya *Spirulina platensis*, maka perlu dilakukan penelitian mengenai *Spirulina platensis* sebagai bioremediator dalam menangani limbah, terkhususnya untuk air limbah rumah potong ayam. Penelitian ini dilakukan untuk menentukan efektivitas mikroalga *Spirulina platensis* sebagai agen bioremediasi air limbah RPA yang berlokasi di Bandar Buat, Kec. Lubuk Kilangan, Kota Padang dan kemampuannya sebagai biostimulan untuk germinasi jagung.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan, didapatkan rumusan masalah untuk penelitian ini yaitu:

1. Bagaimana kinerja mikroalga *Spirulina platensis* sebagai agen bioremediasi air limbah rumah potong ayam?
2. Bagaimana % efisiensi bioremediasi pada air limbah rumah potong ayam setelah bioremediasi dengan mikroalga *Spirulina platensis*?

3. Bagaimana biomassa mikroalga *Spirulina platensis* hasil bioremediasi berperan sebagai biostimulan germinasi?

### 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini ialah sebagai berikut:

1. Menganalisis kinerja mikroalga *Spirulina platensis* sebagai agen bioremediasi air limbah rumah potong ayam
2. Menentukan % efisiensi bioremediasi pada air limbah rumah potong ayam setelah bioremediasi dengan mikroalga *Spirulina platensis*
3. Menganalisis peran biomassa mikroalga *Spirulina platensis* hasil bioremediasi sebagai biostimulan germinasi

### 1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai kinerja mikroalga *Spirulina platensis* sebagai agen bioremediasi air limbah rumah potong ayam, memberikan informasi mengenai peningkatan kualitas air limbah rumah potong ayam setelah bioremediasi dengan mikroalga *Spirulina platensis*, dan memberikan informasi mengenai peran mikroalga *Spirulina platensis* hasil bioremediasi sebagai biostimulan germinasi.

