

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan salah satu negara industri yang perkembangannya sangat pesat setelah masuknya pihak perusahaan swasta dilibatkan dengan diterbitkannya Keppres No 53 tahun 1989. Salah satunya adalah Industri Pulp dan Kertas. Di Indonesia Industri Pulp dan Kertas menghasilkan produk produk yang berkualitas dan kuantitas untuk memenuhi kebutuhan pasar (dalam negeri maupun luar negeri). Sekarang ini, industri kertas telah mampu menghasilkan produk yang sesuai dengan kondisi dan kebutuhan masyarakat Indonesia saat ini. Terlihat pada perkembangannya, industri kertas menghasilkan produk yang beragam, tidak hanya kertas tulis. Beberapa dari produk ini jauh lebih baik daripada kertas tulis yaitu seperti Specialty Paper (Kertas *Non-Carbon Required* (NCR), Kertas Cigarette, *Food Packaging*, Kertas Uang), *Brown Paper*, *Tissue*, dll. Limbah yang mengandung kimia pada air menjadi perhatian global disebabkan oleh pelepasan nitrogen yang berlebihan akan menyebabkan eutrofikasi pada limbah industri (Wang et al., 2019). Oleh sebab itu, pada industri menggunakan pengolahan secara biologis dianggap paling efektif dan ekonomis karena efisiensi pengolahannya yang tinggi, ramah lingkungan, dan tidak adanya polusi sekunder (Zhang et al., 2020).

Industri kertas dapat berdampak besar pada kualitas sumber daya alam. Dalam proses produksi, air merupakan bahan yang penting karena setiap tahapan dan proses produksi kertas menggunakan air, jumlah air yang digunakan untuk produksi yang besar juga berdampak pada limbah cair yang keluar dari produk. Selain tujuan akhir untuk menciptakan suatu produk, proses pembuatan industri kertas juga menghasilkan limbah dari sisa proses pembuatannya. Dalam industri pulp dan kertas, air merupakan salah satu bahan baku utama untuk produksi (Pokhrel & Viraraghavan, 2004).

Pada industri kertas pengolahan limbah menggunakan proses secara biologi yaitu dengan bantuan mikroorganisme untuk menguraikan partikel atau senyawa organik yang terkandung dalam air limbah. Pada saat ini, kolam aerasi pada pabrik kertas Jawa Timur timbul banyak *foaming* pada seluruh permukaan kolam aerasinya sehingga mengganggu pada proses selanjutnya. Kinerja mikroorganisme menjadi kurang maksimal sehingga nilai COD menjadi tidak menurun secara drastis dan juga diperlukan treatment tambahan.

Secara umum, pengolahan air limbah terdiri dari tiga proses, yaitu proses fisika, kimia, dan Biologi. Proses Biologi merupakan proses menghilangkan dan

menghancurkan zat-zat yang terkontaminasi yang terkandung dalam air limbah dengan menggunakan bantuan dari mikroorganisme. Tujuan utama dari proses pengolahan secara biologi ini adalah mengurangi atau menghilangkan kandungan bahan organik yang dapat menyebabkan pencemaran air. Pengolahan secara biologi juga digunakan untuk menghilangkan nitrogen dan fosfor dari air limbah.

Bakteri aerobik untuk menghilangkan atau mendegradasi beban pada limbah organik maupun anorganik metode ini disebut juga dengan metode *activated sludge*. Oleh karena itu, kunci keberhasilan pengolahan limbah secara biologi yaitu dengan bantuan kemampuan bakteri untuk membentuk flok untuk memisahkan partikel dan air limbah. Pertumbuhan bakteri harus selalu dijaga kondisinya dengan memberikan asupan makanan yang teratur yaitu bionutrien. Pada saat ini di industri masih menggunakan bionutrien saja dan kurang cukup untuk memenuhi nutrisi bakteri pada kolam aerasi. (Hafni, 2012)

Berdasarkan penelitian Kirdponpattara 2023, Alga tumbuh di zona atas melalui fotosintesis dan mengkonsumsi nutrisi dalam air limbah, kemudian menghasilkan O₂ yang mengarah pada penguraian bahan organik selanjutnya oleh bakteri aerob. (Mahapatra et al., 2022) Proses metabolisme bakteri dipengaruhi oleh sumber nutrisi dan oksigen. Kedua faktor ini saling bergantung satu sama lain untuk mendukung pertumbuhan bakteri. Selama tersedia sumber nutrisi dan oksigen yang cukup, bakteri akan tumbuh dengan normal dan menghasilkan energi yang cukup untuk mengurai senyawa atau polutan dalam air limbah. (Vilvert et al., 2020), menyarankan bahwa mikroorganisme tumbuh dengan baik pada kondisi air limbah pada pH sedikit basa sementara untuk algae tumbuh pada pH asam. Dalam proses pengolahan limbah secara biologis, pH memiliki pengaruh besar terhadap aktivitas mikroba. Jika pH terlalu asam maka aktivitas mikroba akan kurang optimal, dan jika aktivitas mikroba tidak optimal maka nilai COD air limbah akan meningkat.

Oleh karena itu, berdasarkan latar belakang diatas penulis melakukan penelitian tentang “Analisis Kombinasi α - Amilase dan Limbah Tapioka sebagai COD Removal pada Pengolahan Air Limbah”.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dari penelitian ini meliputi sebagai berikut:

1. Bagaimana karakteristik air limbah pada pabrik kertas Jawa Timur?
2. Berapa dosis optimum *Starch* sebagai pengganti bionutrien pada kolam aerasi?
3. Apakah dampak penambahan *Starch* terhadap parameter baku mutu air limbah?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini meliputi sebagai berikut:

1. Mengetahui karakteristik air limbah pada pabrik kertas Jawa Timur
2. Mengetahui berapa dosis optimum *Starch* sebagai pengganti bionutrien pada kolam aerasi
3. Menganalisis pengaruh penambahan *Starch* pada kolam aerasi terhadap parameter baku mutu air limbah terutama *COD removal*.

1.4 Batasan Masalah

Adapun Batasan masalah dari penelitian ini meliputi sebagai berikut:

1. Sampel penelitian yaitu pada sistem pengolahan air limbah dari Primary Clarifier & Lagoon Aerasi pabrik kertas Jawa Timur
2. Penelitian ini menggunakan metode Miniplant yaitu pengolahan air limbah versi mini dengan pengolahan kimiawi dengan penambahan koagulan dengan dosis tertentu dan juga pengolahan biologi dengan proses aerasi.
3. Parameter yang diuji yaitu COD, TSS, DO, MLSS, SVI, Mikrobiologi (mikroskop), dan pH.
4. Dosis *Starch* dan α – Amilase
 - Variasi 1: 0 ppm Enzim + 5 ppm Nutrisi Cair
 - Variasi 2: 0 ppm Enzim + 5 ppm *Starch*
 - Variasi 3: 2,5 ppm Enzim + 5 ppm *Starch*
 - Variasi 4: 2,5 ppm Enzim + 2,5 ppm *Starch*

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini meliputi sebagai berikut:

- Bagi Perusahaan
 - Sebagai bahan alternatif untuk mengurangi beban dari kinerja bakteri pada pengolahan air limbah.
 - Sebagai bahan alternatif lain yang lebih efisien untuk digunakan untuk pengolahan air limbah biologi pada skala industri.
 - Untuk membantu mengurangi timbulan pada efluen air limbah.
- Bagi Akademisi

- Sebagai pengetahuan mengenai pengaruh penambahan *Starch* terhadap kolam aerasi.
- Memperoleh pengetahuan mengenai dosis optimum *Starch* pada kolam aerasi.

1.6 Hipotesis

Berdasarkan studi literatur dan pengujian awal yang dilakukan oleh penulis, penggunaan α - Amilase dan *Starch* berpengaruh kuat dalam mengurangi nilai COD pada sistem pengolahan air limbah secara biologis.

1.7 Sistematika Penulisan

Penulisan laporan penelitian Tugas Akhir terdiri dari 5 (lima) bab.

BAB 1 PENDAHULUAN

Bab pertama menjelaskan tentang pendahuluan yang memuat Latar Belakang, Rumusan Masalah, Tujuan, Manfaat, Hipotesis, Ruang Lingkup penelitian dan Sistematika Penulisan mengenai studi “Analisis Kombinasi α -Amilase dan Limbah Tapioka sebagai COD Removal pada Pengolahan Air Limbah”.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Sebagai dasar-dasar teori penelitian yang berisi tentang pengertian limbah, macam-macam limbah, proses pengolahan air limbah, metode pengolahan limbah dan parameter pada air limbah.

BAB III METODEOLOGI PENELITIAN

Pada bab tiga yang merupakan metodeologi penelitian yang digunakan penulis terdiri dari metode pengambilan data, alat dan bahan penelitian, prosedur penelitian beserta prosedur pengujian.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab empat yang merupakan kumpulan data dari peneliti yang diperoleh dari hasil penelitian yang berisi hasil pengujian sampel, grafik data, dan pembahasan hasil yang diperoleh.

BAB V PENUTUP

Pada bab terakhir yaitu bab lima merupakan penutup dari hasil penelitian yang didapatkan yang berisi tentang kesimpulan dan saran untuk peneliti selanjutnya agar lebih baik kedepannya.