

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pupuk adalah material yang ditambahkan pada media tanam atau tanaman untuk mencukupi kebutuhan hara yang diperlukan sehingga mampu berproduksi dengan baik. Menurut (Rao, 2010), dipaparkan bahwa nutrisi utama yang dibutuhkan oleh tumbuhan adalah nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K). Pupuk NPK merupakan pupuk buatan yang berbentuk cair atau padat berupa butiran kasar yang mengandung unsur hara utama nitrogen, fosfor, dan kalium (SNI, 2010). Terlepas dari manfaatnya, sifat kimia yang terjadi dari input dan output pembuatan pupuk, mewajibkan untuk mengurangi dampak lingkungan secara progressif.

Air limbah industri pupuk NPK dapat mencemari perairan karena kandungan zat organik yang tinggi, tingkat keasaman yang rendah, dan mengandung unsur hara makro seperti Nitrogen (N), Fosfor (P) dan Kalium (K) sehingga perlu penanganan sebelum dibuang ke badan sungai. Efek negatif dari pembuatan pupuk terhadap lingkungan, menuntut dilakukan pemantauan dalam proses manufaktur, aplikasi, dan pembuangan untuk menjaga lingkungan. Apabila limbah tidak dikelola dengan baik dan langsung dibuang pada badan perairan maka akan sangat mengganggu lingkungan disekitarnya. Sebagian industri yang akan membuang limbah diwajibkan mengolahnya terlebih dahulu untuk mencegah pencemaran lingkungan hidup disekitarnya. Banyak penelitian yang dilakukan terkait dampak penggunaan pupuk, namun perhatian kurang diberikan terhadap polusi yang dihasilkan dari produksi dan pembuangan limbah pabrik pupuk.

Sequencing Batch Reactor (SBR) merupakan unit proses pengolahan air limbah dari teknologi pengembangan proses lumpur aktif (*Activated Sludge*) yang memanfaatkan mikroorganisme tersuspensi dengan sistem aerasi dan sedimentasi juga dilakukan pada pengoperasian SBR ini, dimana

seluruh proses tersebut dilakukan berurutan dalam tangki yang sama dan digunakan *Hydraulic Retention Time* (HRT) sebagai salah satu parameter penting yang menyatakan lamanya waktu keberadaan mikroba di dalam reaktor dan rangkaian tahapan fase pada SBR yang terjadi dalam satu siklus. Pada pengoperasian SBR ini, diterapkan perkembangan dalam pengolahan limbah cair dengan dilakukan penambahan media karbon aktif *Granular Activated Carbon* (GAC) yang dapat menyisihkan bahan organik terlarut pada air (Putra, 2016)

Berdasarkan hal tersebut, pada penelitian ini dilakukan eksperimen proses pengolahan air limbah industri pupuk NPK menggunakan SBR-GAC dengan Koagulasi-Flokulasi sebagai *Pre-Treatment*. Dimana HRT dan massa GAC optimal yang ditentukan dapat memaksimalkan efisiensi removal bahan organik yang terkandung dalam air limbah.

1.2 Perumusan Masalah

Perumusan masalah pada penelitian ini adalah :

1. Berapa konsentrasi *Poly Aluminium Chloride* (PAC) optimal pada proses koagulasi - flokulasi sebagai *pre-treatment* ?
2. Berapa *Hydraulic Retention Time* (HRT) optimal dan bagaimana pengaruh massa *Granular Activated Carbon* (GAC) yang diperlukan pada *Sequencing Batch Reactor* (SBR) untuk menurunkan COD, TSS, PO₄ dan Total-N pada air limbah industri pupuk NPK ?
3. Bagaimana karakteristik DO, pH, Suhu dan Adsorben menggunakan *Scanning Electron Microscope* (SEM) pada *Sequencing Batch Reactor* (SBR) - *Granular Activated Carbon* (GAC) ?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ini dicapai pada penelitian ini adalah :

1. Mengetahui konsentrasi *Poly Aluminium Chloride* PAC optimal pada proses koagulasi - flokulasi sebagai *pre-treatment*.

2. Mengetahui *Hydraulic Retention Time* (HRT) optimal dan pengaruh massa *Granular Activated Carbon* (GAC) pada *Sequencing Batch Reactor* (SBR) untuk menurunkan COD, TSS, PO₄ dan Total-N pada air limbah industri pupuk NPK.
3. Mengetahui karakteristik DO, pH, Suhu dan Adsorben menggunakan *Scanning Electron Microscope* (SEM) pada *Sequencing Batch Reactor* (SBR) - *Granular Activated Carbon* (GAC) ?

1.4 Manfaat

Manfaat yang ini diperoleh pada penelitian ini adalah :

1. Peneliti
Memperoleh informasi mengenai *Sequencing Batch Reactor* (SBR) menggunakan *Granular Activated Carbon* (GAC) dalam pengolahan limbah cair di industri pupuk NPK.
2. Perusahaan
Memperoleh informasi mengenai *Sequencing Batch Reactor* (SBR) menggunakan *Granular Activated Carbon* (GAC) untuk dijadikan referensi pengolahan limbah cair di industri pupuk NPK.
3. Ilmu pengetahuan dan teknologi
Sebagai salah satu bahan kajian bagi mahasiswa atau peneliti lain untuk penelitian selanjutnya maupun dijadikan acuan untuk dilakukan pengembangan penelitian lebih lanjut.

1.5 Lingkup Penelitian

Ruang lingkup masalah pada penelitian ini adalah :

1. Penelitian dilakukan dalam skala laboratorium di Laboratorium Riset dan Teknologi Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik UPN “Veteran” Jawa Timur.
2. Air Limbah yang digunakan adalah air limbah industri pupuk NPK.
3. Parameter yang dianalisa adalah COD, TSS, PO₄ dan Total-N, serta parameter pendukung yaitu pH, Suhu, dan DO.

4. Baku mutu air limbah mengacu pada Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Republik Indonesia No. 5 Tahun 2014 tentang Baku mutu air limbah bagi usaha dan atau/ kegiatan industri pupuk dan Peraturan Pemerintah No. 22 Tahun 2021 tentang Baku mutu air sungai kelas 1