

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS) Kabupaten Deli Serdang khususnya di Kecamatan Percut Sei Tuan memiliki luas wilayah 190,79 km², pada tahun 2015 jumlah penduduk Kecamatan Percut Sei Tuan berjumlah 436.003 jiwa dengan kepadatan penduduk berjumlah 2.285 jiwa/km². Kecamatan Percut Sei Tuan memiliki kepadatan penduduk terbesar ke-3 di Kabupaten Deli Serdang. Pesatnya pertumbuhan penduduk diiringi dengan semakin meningkatnya jumlah permukiman, hal ini akan menyebabkan banyaknya produksi limbah cair yang disebabkan oleh kegiatan limbah rumah tangga. Limbah cair domestik yang berasal dari kamar mandi dibuang langsung ke drainase ataupun badan air tanpa adanya pengolahan terlebih berpotensi menimbulkan masalah kesehatan sehingga dalam jangka panjang dapat mengancam keberlangsungan permukiman tersebut. Timbulnya pencemaran tanpa adanya upaya dalam perbaikan dan pencegahan yang terintegrasi akan memberikan dampak negatif terhadap penurunan kualitas air di lingkungan.

Dikutip oleh Jessica (2015) ialah semakin meningkatnya jumlah penduduk maka kebutuhan konsumsi air bersih semakin meningkat sehingga akan berimplikasi kepada peningkatan produksi limbah cair domestik sehingga beresiko terhadap pembuangan limbah cair domestik ke sungai, danau atau laut sehingga pengolahan air limbah sangat diperlukan dalam rangka menurunkan kontaminan yang masuk ke lingkungan.

Anisah (2022) menguraikan penggunaan air di Desa Laut Dendang dengan asumsi 120 liter/orang/hari sesuai dengan standar kebutuhan air yang telah dicantumkan pada Keputusan Menteri Kesehatan RI Nomor 1405/menkes/sk/XI/2002. Limbah cair dapat berasal dari produksi limbah cair rumah tangga, limbah cair industri dan tempat lain berpotensi mengandung kontaminan polutan yang berbahaya terhadap kelangsungan hidup makhluk hidup dan dapat mengganggu kelestarian lingkungan. Dikutip oleh Alfrida (2016) air limbah yang disebut sebagai *grey water* (GW) adalah limbah cair domestik yang berasal dari kamar mandi selain dari pembuangan yang berasal dari toilet.

Limbah cair domestik memiliki baku mutu air limbah domestik yang mengacu pada Peraturan Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor 68 Tahun 2016 menampilkan informasi jenis dan kadar masing-masing pencemar optimum yang diperkenankan pada limbah cair domestik. Berikut pada Tabel 1.1 menampilkan informasi mengenai baku mutu air limbah domestik.

Tabel 1. 1 Baku Mutu Air Limbah Domestik

Parameter	Satuan	Kadar Maksimum
Ph	-	6-9
BOD	mg/l	30
COD	mg/l	100
TSS	mg/l	30
Minyak dan Lemak	mg/l	5
Amoniak	mg/l	10
Total Coliform	Jumlah/100 MI	3000
Debit	L/orang/hari	100

(Sumber : Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor 68 Tahun 2016)

Dalam upaya pengolahan limbah cair domestik masih sangat minimnya sarana dan prasarana pengolahan limbah cair domestik masih di Kecamatan Percut Sei Tuan masih sangat minim, hal ini ditandai dengan masih sedikitnya jumlah sistem pengolahan limbah cair domestik secara terpusat di Indonesia. Pengolahan limbah cair domestik yang ada di Indonesia hanya tersebar sebanyak 13 (tiga belas) kota di Indonesia dengan cakupan pelayanan yang cukup rendah (Peraturan Menteri Pekerjaan Umum, 2017). Air limbah yang dialirkan melalui jaringan drainase di dalam kota tanpa diolah dan berakhir ke badan air yang mengakibatkan pencemaran air.

Mengacu pada permasalahan permukiman di Kabupaten Deli Serdang Kecamatan Percut Sei Tuan yaitu pembangunan instalasi pengolahan limbah cair domestik yang saat ini sulit untuk dilakukan dikarenakan keterbatasan lahan, teknologi dan biaya. Maka pada penelitian ini mengembangkan teknologi yaitu *continuous coulumn reactor* dengan media filter *cocofiber* yang masih banyak tersedia di kabupaten Deli Serdang dengan produksi 915 ton pertahunnya (Kelapa Indonesia, 2021). Oleh karena itu *continuous coulumn reactor* dengan media filter menawarkan solusi praktis dan berkelanjutan dalam menghadapi tantangan manajemen sumber daya air. Media filter yang digunakan merupakan 100% material alami yang ramah lingkungan serta mudah didapat terkhusus di Kabupaten Deli Serdang.

Teknologi ini memiliki permeabilitas yang tinggi, pada media filter *cocofiber* memiliki konduktivitas hidrolis sebesar 7 mm/detik (Drainblock Katalog, 2017). Penelitian terdahulu berlokasi di makassar pada tahun 2019 telah menunjukkan penyisihan kontaminan pencemar TSS (*Total Suspended Solid*)

menggunakan media filter berupa bahan organik dapat menurunkan konsentrasi TSS sebesar 73,15% dari konsentrasi awal sebelum pengolahan sebesar 116,6 mg/l menjadi 29,8 mg/l (Natsir, 2019).

Untuk mendukung program pemerintah dalam perbaikan kualitas air pada badan air dan upaya memperkecil resiko genangan banjir di Kecamatan Percut Sei Tuan Kabupaten Deli Serdang, maka sistem *continuous column reactor* sebagai salah satu alternatif yang memanfaatkan sumber daya alam yang tersedia banyak untuk mengurangi kadar polutan, sehingga teknologi ini akan diuji potensi penggunaannya melalui uji skala laboratorium.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan penjelasan dalam latar belakang, maka permasalahan yang dapat diidentifikasi adalah sebagai berikut:

- a. Semakin meningkatnya permukiman di wilayah Kecamatan Percut Sei Tuan Kabupaten Deli Serdang mengakibatkan peningkatan limbah cair domestik yang dihasilkan;
- b. Peningkatan jumlah limbah cair domestik yang tidak dilakukan bersamaan dengan pengolahan limbah cair domestik akan mengakibatkan peningkatan pencemaran air;
- c. Potensi pencemaran air limbah yang tidak melalui pengolahan terlebih dahulu mengandung kontaminan yang berbahaya untuk kesehatan dan lingkungan;
- d. Potensi *cocofiber* sebagai media filter yang tidak dimanfaatkan dengan maksimal;

- e. Teknologi pengolahan limbah cair domestik masih cukup minim dan harga yang cukup mahal.

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini hanya pada kajian kinetika penyisihan *total suspended solid* (TSS) menggunakan metode perhitungan filtrasi orde 1 dan orde 2 pada limbah cair, ketebalan optimum pada media *cocofiber*, waktu operasi reaktor model *continuous coloumn reactor* menggunakan parameter fisik pada limbah cair domestik permukiman Kecamatan Percut Sei Tuan dalam skala laboratorium.

1.4 Rumusan Masalah

Permasalahan penelitian kinetika penyisihan *total suspended solid* (TSS) menggunakan perhitungan kinetika filtrasi orde 1 dan orde 2 dalam pengolahan limbah cair domestik di kawasan permukiman menggunakan media *cocofiber* dalam skala laboratorium menggunakan *continuous coulumn reactor* adalah:

- a. Bagaimana kualitas limbah cair domestik di kecamatan Percut Sei Tuan desa Laut Dendang?
- b. Bagaimana keefektifan media filter *cocofiber* pada limbah cair kawasan permukiman menggunakan melalui perhitungan kinetika filtrasi orde 1 dan orde 2?
- c. Bagaimana efesiensi *cocofiber* dalam penyisihan kandungan nutrisi dan organik pada limbah cair domestik menggunakan sistem *continuous coulumn reactor* ?

- d. Apakah HRT berpengaruh terhadap ketebalan media filter?
- e. Bagaimana karakteristik *cocofiber* sebagai media filter?

1.5 Tujuan Penelitian

Maksud dari penelitian ini adalah menghitung kinetika filtrasi orde 1 dan orde 2 dalam menyisihkan *total suspended solid* (TSS) pengolahan limbah cair domestik di kawasan permukiman menggunakan media *cocofiber* dalam skala laboratorium menggunakan *continuous coulumn reactor*. Penelitian skala laboratorium ini dilakukan untuk dapat menganalisis faktor-faktor lingkungan dalam kondisi yang terkontrol sebelum diterapkan pada skala yang lebih besar.

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Mengetahui kualitas limbah cair domestik di kecamatan Percut Sei Tuan Desa Laut Dendang
- b. Mengetahui kemampuan *continuous coulumn reactor* dalam penyisihan limbah cair domestik oleh *cocofiber*
- c. Mengetahui model kinetika penyisihan limbah cair domestik
- d. Mengetahui pengaruh HRT (*hydraulic retention time*) terhadap ketebalan media filter dalam penyisihan TSS menggunakan teknologi *continuous coulumn reactor*
- e. Mengetahui karakteristik *cocofiber*

1.6 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat pada penelitian kinetika penyisihan TSS pada pengolahan limbah cair pada permukiman menggunakan media *cocofiber* kepada masyarakat dan lingkungan adalah:

- a. Mengetahui kualitas limbah cair domestik di kawasan permukiman Desa Laut Dendang, Kabupaten Deli Serdang sebelum diolah menggunakan teknologi *continuous coulumn reactor*;
- b. Mengetahui kemampuan teknologi *continuous coulumn reactor* dalam upaya penyisihan TSS
- c. Mengetahui model kinetika yang sesuai
- d. Mengetahui hubungan signifikansi pengaruh HRT (Hydraulic Retention Time) terhadap ketebalan media filter perketebelannya menggunakan teknologi *continuous coulumn reactor*;
- e. Mengetahui karakteristik *cocofiber*;