

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang

Pencemaran lingkungan yang disebabkan oleh limbah merupakan suatu isu permasalahan global yang hingga kini belum terselesaikan. Hal tersebut merupakan dampak seiring berkembangnya teknologi dan pertumbuhan jumlah penduduk. Pertumbuhan penduduk tersebut menyebabkan kebutuhan penggunaan air bersih semakin meningkat sehingga kuantitas air limbah yang dihasilkan juga ikut meningkat. Peningkatan kuantitas air limbah tersebut dapat menyebabkan terjadinya pencemaran lingkungan terutama perairan. Air limbah biasanya berasal dari kegiatan industri dan kegiatan masyarakat sehari-hari atau lebih sering disebut air limbah domestik (Abdurahman, 2006).

Air limbah domestik dibagi menjadi dua *black water* atau limbah *septic tank* dan *grey water* yang merupakan limbah dari kegiatan sehari-hari seperti memasak, mencuci dan mandi (Jessica, 2015 dan Samayanthula *et al.*, 2019). *Grey water* pada umumnya memiliki kandungan kontaminan paling rendah karena berasal dari kegiatan sehari-hari serta mengandung banyak bahan organik (Noman *et al.*, 2019). Bahan organik sebagai kontaminan dalam limbah cair biasanya mengandung protein, lemak, karbohidrat, minyak serta bahan lainnya. Oleh karena itu *grey water* memiliki potensi sebagai sumber cadangan air bersih non konsumsi yang dapat dimanfaatkan kembali seperti untuk menyiram tanaman.

*Grey water* pada umumnya dibuang langsung ke selokan tanpa melewati tahap pengolahan terlebih dahulu. Pembuangan *grey water* tanpa adanya pengolahan secara terus-menerus dapat menyebabkan banyak dampak negatif di lingkungan masyarakat, seperti timbulnya penyakit, matinya biota air serta timbulnya bau tidak sedap karena tingginya kandungan bahan organik dalam *grey water* yang mudah membusuk.

Upaya pengolahan air limbah dapat dilakukan dengan beberapa cara meliputi cara fisik, kimia, biologis atau gabungan dari ketiganya (Ayuningtyas,

2009). Pengolahan air limbah dengan cara kimia tentu memiliki waktu lebih cepat jika dibandingkan dengan pengolahan air limbah secara biologis maupun fisik. Namun, pengolahan air limbah secara kimia dinilai tidak ramah lingkungan, karena zat kimia yang dibubuhkan tentunya mengandung pelarut bahan organik yang tinggi daya racunnya sehingga tidak ramah untuk lingkungan sekitar. Berbeda dengan pengolahan air limbah menggunakan cara biologis yang lebih ramah lingkungan dengan memanfaatkan mikroorganisme untuk memecah bahan organik yang berbahaya menjadi bentuk yang lebih tidak/sedikit berbahaya (Eckenfelder, 2000).

Mikroorganisme seperti khamir memiliki ruang lingkup yang cukup luas dan mampu hidup pada daerah ekstrem serta umumnya banyak ditemukan pada lingkungan yang memiliki bahan organik (Kurtzman & Fell, 1998). Beberapa khamir memiliki potensi sebagai agen dalam biodegradasi bahan organik dan tentunya lebih ramah lingkungan (Pires *et al.*, 2017). Khamir memiliki beberapa enzim penting seperti fosfatase, lipase, zimase dan proteinase yang menyebabkan khamir dapat dekomposisi senyawa organik dan dapat digunakan dalam hal pengolahan limbah (Spencer & spencer, 1997).

Surabaya yang merupakan kota terbesar kedua di Pulau Jawa sekaligus menjadi pusat bisnis, pendidikan, industri dan perdagangan di Provinsi Jawa Timur tentunya memiliki banyak pusat atau sentra kuliner di dalamnya. Salah satunya adalah Wisata Kuliner Deles. Wisata Kuliner Deles menyediakan berbagai macam olahan makanan dan minuman, seperti nasi goreng, nasi uduk, jus buah, olahan susu, daging dan telur yang tentunya mengandung banyak karbohidrat, lemak dan protein. Sehingga air limbah yang dihasilkan tentunya mengandung bahan organik yang tinggi. Banyaknya kandungan bahan organik yang ada dalam air limbah domestik yang dihasilkan Wisata Kuliner deles, Surabaya tentunya dapat mendukung kehidupan khamir.

Khamir merupakan organisme heterotrof yang menggunakan bahan organik sebagai sumber karbon dan energi untuk pertumbuhannya. Oleh karena itu khamir dapat mendegradasi bahan organik menjadi molekul-molekul sederhana yang lebih ramah lingkungan. Khamir tentunya memiliki karakter dan potensi yang berbeda

genusnya bergantung pada bahan organik yang digunakan. Keberagaman genus khamir yang ada serta kemampuan dalam mendegradasi bahan organik yang ada tentunya dapat dimanfaatkan untuk kepentingan pengolahan air limbah secara biologis.

Penelitian pengolahan air limbah secara biologis dengan bantuan mikroorganisme umumnya menggunakan reaktor seperti reaktor *Slow Sand Filter* (SSF). *Slow Sand Filter* merupakan salah satu teknologi sederhana yang digunakan untuk menyaring air limbah agar terbebas dari kontaminan sehingga air limbah dapat digunakan kembali (Bauer *et al.*, 2011). Dalam rangkaian reaktor terjadi proses biologis oleh mikroorganisme seperti bakteri dan khamir untuk menguraikan bahan organik yang ada.

Penelitian ini tergabung dalam proyek penelitian SSF (*Slow Sand Filter*), dimana dalam proyek penelitian tersebut dilakukan pengolahan air limbah domestik dari Wisata Kuliner Deles Surabaya agar dapat digunakan kembali. Air limbah yang digunakan berasal dari IPAL (Instalasi Pengolahan Air Limbah) yang terletak di bagian belakang Wisata Kuliner Deles, Surabaya. Air limbah yang diambil kemudian akan ditampung di dalam *profil tank* yang selanjutnya dialirkan melewati serangkaian reaktor *grey strap* yang kemudian mengalir menuju filter *slow sand filter*. Dalam proses pengolahan air limbah dengan reaktor SSF, air limbah selain diolah dengan menggunakan filter yang ada tentunya terdapat peran mikroorganisme dalam air limbah yang turut berperan dalam menguraikan komponen bahan organik di dalam air limbah. Sayangnya penelitian mengenai khamir sebagai agen biodegradasi bahan organik belum cukup banyak dilakukan di Indonesia. Sehingga penelitian mengenai potensi khamir dalam mendegradasi limbah organik khususnya lemak, protein dan amilum perlu dikembangkan dan dilakukan kajian lebih lanjut.

Berdasarkan latar belakang di atas, penulis tertarik untuk mengisolasi, mengkarakterisasi dan mengidentifikasi khamir dalam air limbah domestik Wisata Kuliner Deles Surabaya serta mengetahui potensinya dalam mendegradasi bahan organik yang terdapat pada air limbah domestik khususnya lemak, protein dan amilum.

## 1.2 Rumusan Masalah

Dari latar belakang yang ada dapat ditarik rumusan masalah sebagai berikut:

1. Berapakah jumlah isolat khamir yang dapat diisolasi dari air limbah domestik Wisata Kuliner Deles, Surabaya?
2. Bagaimana karakter morfologi makroskopis, mikroskopis sel serta karakter fisiologis khamir yang terdapat pada air limbah domestik Wisata Kuliner Deles, Surabaya?
3. Apa sajakah genus khamir yang terdapat pada air limbah domestik Wisata Kuliner Deles, Surabaya?
4. Apakah khamir yang telah diisolasi dari air limbah domestik Wisata Kuliner Deles, Surabaya berpotensi mendegradasi limbah organik?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan dari rumusan masalah yang ada, didapatkan tujuan penelitian sebagai berikut:

1. Mengetahui jumlah isolat khamir yang dapat diisolasi dari air limbah domestik Wisata Kuliner Deles, Surabaya.
2. Mengetahui karakter morfologi makroskopis, mikroskopis sel dan karakter fisiologis khamir yang terdapat pada air limbah domestik Wisata Kuliner Deles, Surabaya.
3. Mengetahui genus khamir yang terdapat pada air limbah domestik Wisata Kuliner Deles, Surabaya.
4. Mengetahui potensi khamir yang didapatkan dari Wisata Kuliner Deles, Surabaya dalam mendegradasi limbah organik.

## 1.4 Asumsi Penelitian

Wisata Kuliner Deles, Surabaya menyediakan berbagai macam menu olahan makanan dan minuman yang kaya akan karbohidrat, protein, minyak dan lemak, sehingga air limbah yang dihasilkan memiliki kadar bahan organik yang tinggi. Khamir merupakan organisme heterotrofik yang memanfaatkan bahan

organik sebagai sumber karbonnya (Waluyo, 2018). Oleh sebab itu berbagai genus khamir dapat hidup dalam air limbah domestik Wisata Kuliner Deles, Surabaya.

Setiap mikroba apabila ditumbuhkan di dalam suatu media umum akan memiliki berbagai karakter morfologi makroskopis, morfologi mikroskopis dan sifat fisiologis yang berbeda (Kurtzman & Fell, 1998). Maka dapat diasumsikan bahwa jika terdapat perbedaan karakter morfologi makroskopis, morfologi mikroskopis serta karakter fisiologis pada khamir yang diisolasi dari air limbah domestik Wisata Kuliner Deles, Surabaya, maka genus khamir yang ditemukan pada air limbah domestik Wisata Kuliner Deles, Surabaya berbeda.

Identifikasi khamir dapat dilakukan dengan beberapa cara diantaranya adalah mengamati karakter morfologi baik mikroskopis maupun makroskopis serta sifat fisiologisnya (Kurtzman & Fell, 1998 dan Kreger-van Rij NJW, 1987). Oleh sebab itu hasil karakterisasi morfologi makroskopis (bentuk koloni, warna koloni, sudut elevasi koloni dan tepi koloni), karakter morfologi mikroskopis (bentuk sel, tipe pertunasan atau *budding*, kapsul, askospora, hifa dan pseudohifa) serta sifat fisiologis (pertumbuhan dalam media cair, fermentasi karbohidrat dan uji urease) pada khamir dari air limbah Wisata Kuliner Deles, Surabaya dapat digunakan untuk menentukan genusnya.

Khamir memiliki beberapa enzim penting yang dapat menguraikan senyawa organik seperti enzim amilase yang dapat memecah amilum menjadi asam organik dan alkohol (Spencer & spencer, 1997 dan Freire *et al.*, 2017), enzim protease yang dapat memutus ikatan peptida pada perotein menjadi asam amino (Budak *et al.*, 2016), serta enzim lipase yang dapat menghidrolisis lemak menjadi asam lemak dan gliserol (Fadhli *et al.*, 2019). Zona terang yang muncul di sekitar koloni khamir yang ditanam dalam media spesifik mengandung bahan organik (amilum; *soluble starch*, protein; *skim milk*, lemak; *olive oil*) menunjukkan adanya aktivitas enzimatis oleh khamir. Jika hasil uji potensi khamir dalam mendegradasi limbah organik menunjukkan terbentuknya zona terang, maka khamir yang ditemukan pada air limbah domestik Wisata Kuliner Deles, Surabaya berpotensi dalam mendegradasi limbah organik tersebut. Semakin besar zona terang yang ada

maka semakin tinggi pula potensi khamir dalam mendegradasi bahan organik khususnya lemak, amilum dan protein.

### **1.6 Manfaat Penelitian**

Melalui hasil penelitian yang ada penulis berharap hasil penelitian tersebut dapat dikembangkan lebih lanjut agar khamir potensial yang didapatkan dapat dimanfaatkan dalam pengolahan limbah organik di lingkungan masyarakat.