

BAB I

PENDAHULUAN

I.1. Latar Belakang

Antibiotik secara umum diartikan sebagai obat yang melawan infeksi yang disebabkan oleh bakteri. Antibiotik bekerja dengan menyerang langsung infeksi bakteri di dalam tubuh kita lalu melemahkannya sehingga dapat dibunuh dengan sistem kekebalan tubuh kita. Jika antibiotik tidak digunakan secara tepat akan menimbulkan resistensi bakteri terhadap antibiotik itu sendiri sehingga akan dibutuhkan antibiotik lain yang berdosisi tinggi dan dapat menimbulkan efek samping.

Jenis antibiotik yang banyak beredar di pasaran adalah golongan penisilin yaitu amoxicillin dan ampicilin. Amoxicillin dan ampicilin memiliki mekanisme yang sama yaitu menghambat pembentukan mukopeptida pada bakteri yang diperlukan untuk membentuk dinding sel mikroba. Amoxicillin dan ampicilin digunakan untuk mengatasi infeksi yang berkaitan dengan kulit, gigi, telinga, mata dan saluran pernapasan (Medicastore Apotik, 2013). Secara ekonomi diproduksi lebih dari 100.000 ton antibiotik per tahun, dengan nilai penjualan melebihi \$5 milyar (Budiyanto, 2012).

Karena semakin banyaknya penggunaan antibiotik di masyarakat, semakin tinggi pula produksi antibiotik pada industri farmasi sehingga limbah yang dihasilkan juga ikut meningkat. Padahal, limbah antibiotik dari industri farmasi sangat berbahaya bagi lingkungan jika tidak diolah dengan baik. Pada jangka panjang keberadaan limbah antibiotik pada lingkungan akan menyebabkan resistensi bakteri pula sehingga akan membahayakan kesehatan masyarakat.

Ada berbagai macam metode untuk pengolahan limbah industri farmasi yang mengandung antibiotik berkonsentrasi tinggi, seperti adsorpsi, perlakuan lumpur aktif, dan sedimentasi. Salah satu metode yang paling umum digunakan untuk mengolah limbah cair antibiotik berkonsentrasi tinggi dengan dilakukan pengenceran. Metode ini membutuhkan air yang cukup banyak untuk menurunkan konsentrasi dari limbah. Dalam penelitian sebelumnya riset oleh Anggraini (2014), dilakukan metode adsorpsi pada obat amoxicillin dan ampicilin dengan menggunakan bentonit. Bentonit dimodifikasi lalu digunakan sebagai adsorben. Modifikasi bentonit dilakukan menggunakan *tetradecil trimetil amonium bromida* (TTAB) sebagai agen modifikasi. Dengan menggunakan TTA-Bentonit sebagai adsorben ini dapat menurunkan hingga 90% baik untuk amoxicillin dan ampicilin. Tetapi konsentrasi amoxicillin dan ampicilin hanya berkisar 300-350 ppm, maka penelitian ini tidak dapat diterapkan pada limbah cair antibiotik berkonsentrasi tinggi.

Penelitian ini menggunakan metode kombinasi antara proses *subcritical water oxidation* dengan reagen fenton untuk limbah cair antibiotik berkonsentrasi tinggi tanpa harus melakukan pengenceran. Reagen fenton merupakan salah satu metode *Advanced Oxidation Processes* (AOPs) untuk mengolah limbah industri yang mengandung senyawa organik toksik seperti fenol, formaldehida dan limbah zat pewarna. Metode AOPs akan menghasilkan hidrosil radikal untuk mengoksidasi senyawa organik. *Subcritical water* adalah proses bertekanan tinggi (<22,1 Mpa) dengan rentan suhu antara 100-374°C untuk menjaga air tetap dalam fase cairan.

I.2. Perumusan Masalah

1. Bagaimana pengaruh konsentrasi reagen fenton (besi sulfat dan hidrogen peroksida) dan kondisi operasi (temperatur dan waktu) dalam penurunan kadar limbah antibiotik?
2. Bagaimana pengaruh hubungan variabel konsentrasi reagen fenton (besi sulfat dan hidrogen peroksida) dan proses *subcritical* (waktu dan temperatur) terhadap penurunan konsentrasi antibiotik menggunakan *Response Surface Methodology*?
3. Bagaimana kondisi optimum dengan variabel konsentrasi reagen fenton (besi sulfat dan hidrogen peroksida) dan proses *subcritical* (waktu dan temperatur) terhadap penurunan konsentrasi antibiotik menggunakan *Response Surface Methodology*?

I.3. Tujuan Penelitian

1. Mengetahui pengaruh konsentrasi reagen fenton (besi sulfat dan hidrogen peroksida) dan kondisi operasi (temperatur dan waktu) dalam penurunan kadar limbah antibiotik.
2. Mempelajari pengaruh hubungan variabel konsentrasi reagen fenton (besi sulfat dan hidrogen peroksida) dan proses *subcritical* (waktu dan temperatur) terhadap penurunan konsentrasi antibiotik menggunakan *Response Surface Methodology*.
3. Mempelajari kondisi optimum dengan variabel konsentrasi reagen fenton (besi sulfat dan hidrogen peroksida) dan proses *subcritical* (waktu dan temperatur) terhadap penurunan konsentrasi antibiotik menggunakan *Response Surface Methodology*.

I.4. Pembatasan Masalah

1. Bahan baku untuk limbah cair sintetis dibuat dari jenis antibiotik amoxicillin.
2. Konsentrasi pekat amoxicillin adalah pada batas kelarutannya dalam air, sebesar 4mg/mL (Merck, 1976).