

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

Pada bab ini menjelaskan tentang latar belakang, perumusan masalah, tujuan, ruang lingkup, metode, serta sistematika penulisan pada penelitian ini.

### **1.1 Latar Belakang**

Kebutuhan air bersih meningkat seiring dengan pertumbuhan jumlah penduduk, tingkat ekonomi, dan kemajuan teknologi yang menjadikan air sebagai salah satu bahan bakunya. Banyaknya aktivitas manusia yang menggunakan air mengakibatkan konsumsi air bersih semakin besar, sehingga peningkatan kebutuhan ini akan diikuti oleh jumlah air buangan yang dihasilkan penduduk dari berbagai aktivitas sehari-hari.

Lingkungan permukiman akan selalu menimbulkan limbah, baik limbah cair ataupun padat. Menurut Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 82 Tahun 2001, air limbah adalah sisa dari suatu usaha dan/atau kegiatan yang berwujud cair. Bagian terbesar adalah limbah cair yang berasal dari sisa-sisa cairan kegiatan manusia yang mengkonsumsi air bersih dalam jumlah yang banyak. Air limbah ini berasal dari permukiman penduduk dinamakan air limbah domestik. Limbah domestik memiliki sebaran areal yang sangat luas dan menyebar sehingga lebih sulit dikendalikan daripada limbah industri. Air limbah domestik atau rumah tangga merupakan pencemar terbesar (85%) yang masuk ke badan air (Suriawiria, 1996). Besarnya jumlah limbah domestik yang masuk ke badan air disebabkan oleh kesadaran masyarakat untuk hidup bersih dan sehat masih relatif rendah. Sebagian masyarakat masih membuang air limbah domestik dari kegiatan mandi, cuci, dan kakus (grey water) begitu saja ke dalam saluran drainase yang seharusnya untuk air hujan. Bahkan limbah domestik padat sering juga dibuang ke badan air (sungai). Selain itu air limbah yang dibuang tanpa melalui pengolahan akan menimbulkan beberapa dampak. Dampak ini mempengaruhi segi estetika, kesehatan, daya dukung lingkungan, maupun perekonomian. Air limbah juga dapat sangat membahayakan kesehatan. Hal ini diakibatkan oleh karakter air limbah yang dapat menjadi media penyakit.

Dalam beberapa tahun terakhir ini, semakin banyaknya kawasan perumahan, pertokoan maupun industri yang dibangun sehingga semakin banyak pula air limbah yang akan dihasilkan dan berkurangnya lahan untuk membuat suatu pengolahan air limbah domestik individual. Pembuatan bangunan pengolahan air limbah domestik ini dimaksudkan untuk menciptakan air limbah yang lebih baik untuk dibuang ke lingkungan. Dinas Perumahan Kawasan Permukiman dan Pertanahan (Disperkimtan) Kota Bekasi mencatat ada 857.464 bangunan warga tidak dilengkapi instalasi pengolah air limbah domestik. Mereka dianggap ikut bertanggung jawab terhadap pencemaran lingkungan di Sungai Bekasi di Kota Bekasi. Kepala Unit Pelaksana Teknis Daerah (UPTD) Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) Disperkimtan Kota Bekasi, Andrea Sucipto mengatakan, total bangunan rumah ada 941.359 unit. Dari angka sebanyak itu, hanya tujuh persen atau setara 65.895 unit yang telah memiliki instalansi limbah berupa tangki septik. Sementara sisanya, 857.464 bangunan tidak dilengkapi tangki septik.

Kerusakan yang terjadi semakin berlarut-larut akibat semakin buruknya perilaku manusia di wilayah tersebut yang memicu kerusakan sungai. Wilayah permukiman kota di Indonesia merupakan salah satu penyumbang utama terhadap pencemaran sungai, dimana sekitar 60% sampai dengan 70% sungai yang tercemar disebabkan oleh limbah domestik. Dinas Lingkungan Hidup Kota Bekasi menemukan 70% air Sungai Bekasi tercemar limbah domestik berdasarkan hasil uji laboratorium di Dinas Lingkungan Hidup Kota Bekasi. Hal tersebut terindikasi dari jumlah total limbah fecal koliform (*E. coli*) yang lebih tinggi bahkan ribuan kali dari standar yang dipersyaratkan.

Aliran sungai banyak dimanfaatkan sebagai tempat pembuangan limbah rumah tangga termasuk hasil ekskresi manusia. Banyak penduduk yang melakukan pembuangan limbah domestik melalui kegiatan pembuangan sampah, mandi, mencuci dan kakus. Limbah domestik pada perairan sungai sangat mencemari baik secara fisik, kimiawi maupun mikrobiologi. Mikroorganisme yang umumnya terdapat pada limbah domestik dalam jumlah banyak yaitu bakteri kelompok coliform, *Escherichia coli* dan *Streptococcus faecalis*. Selain itu, sebagian bahan tersebut diurai oleh mikroorganisme menjadi suatu senyawa yang dapat

menimbulkan bau tidak sedap. Oleh karena itu perlu penanganan yang lebih serius.

Salah satu usaha penanggulangan dampak dari limbah domestik terhadap lingkungan sekitar yaitu melakukan pengolahan limbah dengan metode adsorpsi. Adsorpsi merupakan proses penyerapan yang terjadi pada permukaan suatu padatan (zat lain). Keuntungan dari metode adsorpsi yaitu mudah dilakukan, efektivitasnya cukup tinggi, biaya yang diperlukan cukup rendah dan juga tidak menimbulkan efek samping yang beracun serta mampu menghilangkan bahan-bahan organik. Zat padat pada proses adsorpsi ini disebut sebagai adsorben, sedangkan molekul lain yang terserap pada permukaan zat pada disebut sebagai adsorbat. Beberapa contoh adsorben (zat penjerap) yang dapat digunakan pada proses adsorpsi adalah karbon aktif, silika dan alumina, zeolit, arang tulang, dan oksida-oksida logam. Pada penelitian ini menggunakan adsorben zeolit.

Zeolit adalah senyawa alumino-silikat berhidrat dengan struktur kerangka tiga dimensi yang tersusun atas tetrahedral ( $\text{SiO}_4$ )<sup>4-</sup> dan ( $\text{AlO}_4$ )<sup>5-</sup> dengan atom oksigen sebagai penghubungnya. Melimpahnya zeolit alam di Indonesia memberikan peluang menggunakannya untuk berbagai aplikasi. Zeolit memiliki muatan negatif, yang menyebabkan zeolit mampu mengikat kation. Zeolit juga sering disebut sebagai molecular mesh karena zeolit memiliki pori-pori berukuran molekuler sehingga mampu menyaring molekul dengan ukuran tertentu. Dalam proses filter air zeolit bisa membunuh bakteri dan mengikat kandungan logam yang terkandung dalam air. Zeolit memiliki beberapa sifat seperti memiliki sifat dehidrasi, pertukaran kation yang cukup tinggi, katalisator yang baik, dan sebagai penjerap senyawa lain (Kundari, et al.; 2010). Peningkatan daya guna atau optimalisasi zeolit sebagai adsorben dapat dilakukan melalui aktivasi. Proses aktivasi bertujuan untuk membersihkan permukaan pori, membuang senyawa pengganggu dan luas permukaan spesifiknya bertambah (Emelda, et al.; 2013).

Pada penelitian ini akan dibuktikan, apakah zeolit alam memiliki daya adsorpsi terhadap bakteri pada limbah domestik dengan variasi waktu kontak 30 menit, 45 menit dan 60 menit. Diharapkan zeolit alam mempunyai daya adsorpsi terhadap bakteri pada limbah domestik.

## 1.2 Rumusan Masalah

Menurut latar belakang masalah yang telah dikemukakan diatas maka rumusan masalah yang akan diteliti yaitu :

- a) Bagaimana kualitas air limbah domestik dan setelah diberi zeolit.
- b) Bagaimana kandungan logam yang terdapat pada air limbah domestik yang mengakibatkan pencemaran air dan pengaruhnya setelah diberi zeolit.
- c) Bagaimana kemampuan daya adsorpsi zeolit terhadap bakteri pada air limbah domestik.

## 1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini memiliki tujuan sebagai berikut :

- a) Menganalisis kualitas air limbah domestik dan setelah diberi zeolit berdasarkan pengukuran pH, TDS dan kekeruhan
- b) Menganalisis kandungan logam yang terdapat pada air limbah domestik yang mengakibatkan pencemaran air dan pengaruhnya setelah diberi zeolit dengan variasi waktu kontak
- c) Menganalisis efektifitas zeolit dalam penjerapan bakteri pada limbah domestik berdasarkan variasi waktu kontak

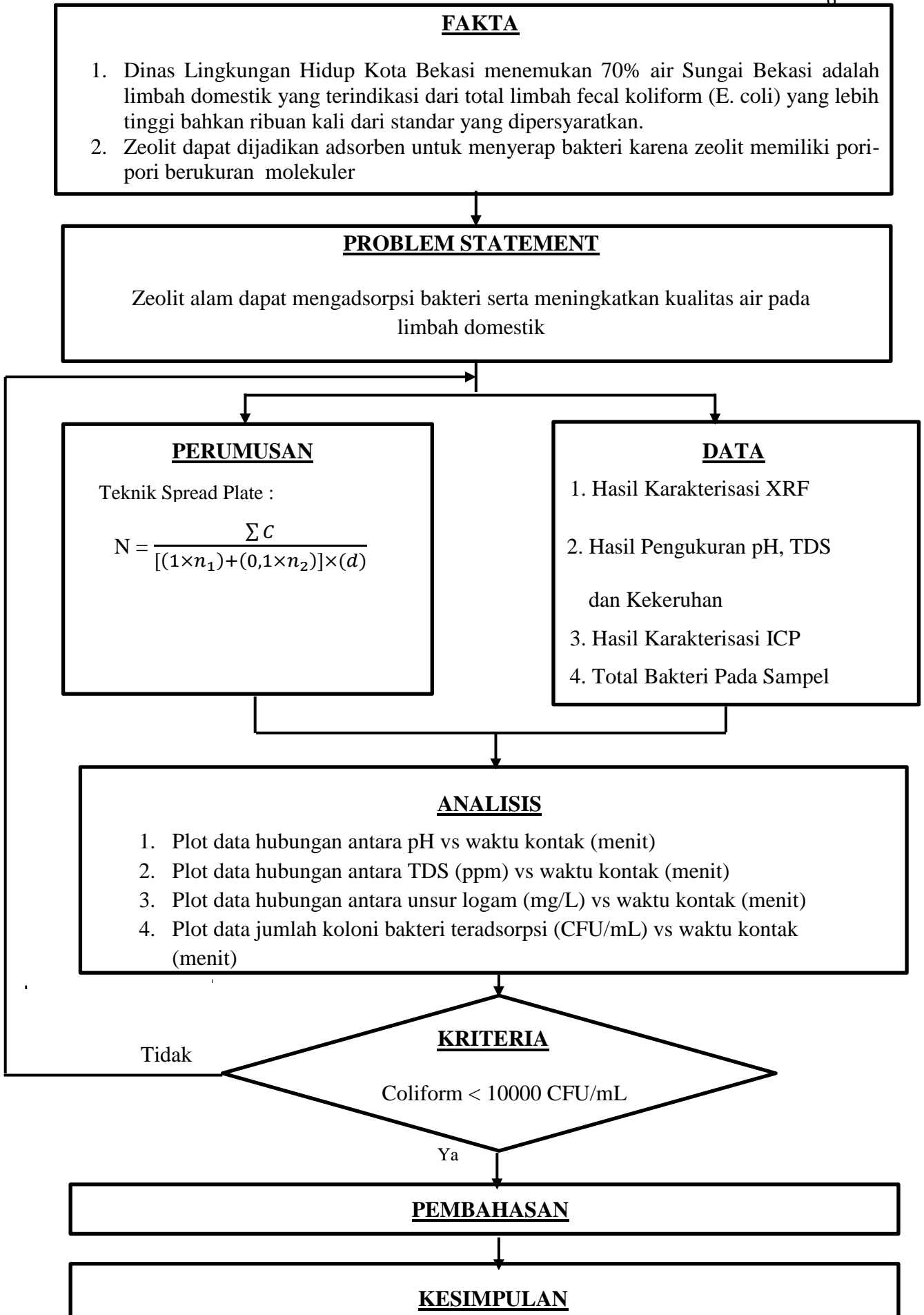
## 1.4 Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup penelitian ini dibatasi oleh beberapa hal yaitu dalam penelitian ini digunakan zeolit alam yang berasal dari daerah Cikembar, Kabupaten Sukabumi, Jawa Barat. Zeolit alam diaktivasi pada temperatur 250°C selama 2 jam di dalam oven, dan limbah domestik yang digunakan berasal dari limbah domestik yang ada di daerah Kota Bekasi tepatnya di Sungai Bekasi dekat pemukiman, Kota Bekasi. Parameter air limbah yang diukur dalam penelitian ini adalah pH, *Total Dissolved Solids* (TDS), dan kekeruhan. Waktu kontak antar zeolit dan air limbah domestik yang digunakan yaitu 30 menit, 45 menit dan 60 menit yang masing – masing mempunyai massa zeolit yang sama yaitu 7 gr. Analisis

kandungan logam pada limbah domestik sebelum dan sesudah diberi zeolit dengan waktu kontak 30 menit, 45 menit dan 60 menit menggunakan ICP (Inductively Coupled Plasma). Penulis menghitung jumlah koloni bakteri yang tumbuh sebelum diberi zeolit dan setelah di serap oleh zeolit pada waktu kontak 30 menit, 45 menit dan 60 menit. Teknik inokulasi yang digunakan adalah teknik cawan sebar (*spread plate*). Karakterisasi material zeolit menggunakan XRF (X-ray fluorescence).

### **1.5 Metodologi Penelitian**

Metodologi penelitian yang disusun dalam penelitian tugas akhir ini berdasarkan tujuan penelitian dan ruang lingkup yang telah disampaikan diatas maka metodologi penelitian seperti pada gambar 1.1 dibawah ini menunjukkan diagram alir yang dilakukan dalam penelitian tugas akhir ini.



**Gambar 1.1** Metodologi Penelitian

## 1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan laporan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

a. Bab I Latar Belakang

Pada bab ini terdiri dari latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, ruang lingkup penelitian, metode penelitian dan sistematika pembahasan yang dipergunakan dalam penulisan laporan penelitian.

b. Bab II Tinjauan Pustaka

Bab ini adalah uraian umum mengenai teori-teori yang dapat mendukung penelitian. Teori-teori tersebut diambil dari berbagai sumber literatur.

c. Bab III Prosedur Percobaan

Bab ini memuat diagram alir penelitian yang dilakukan. Tahap – tahap yang dilakukan selama penelitian meliputi alat dan bahan yang digunakan, proses pengkontakan zeolit dengan limbah domestik, proses pembuatan media bakteri, proses penanaman bakteri dan perhitungan adsorpsi bakteri serta prinsip kerja karakterisasi yang dipakai pada penelitian ini.

d. Bab IV Hasil dan Pembahasan

Bab ini berisi mengenai data/hasil yang didapatkan beserta pembahasan dari hasil tersebut yaitu analisa hasil XRF, analisa hasil pengukuran kualitas air limbah, analisa hasil ICP serta analisa hasil bakteri yang teradsorpsi oleh zeolit.

e. Bab V Kesimpulan dan Saran

Bab ini berisikan kesimpulan yang didapat dari penelitian serta saran yang diberikan untuk penelitian selanjutnya.