

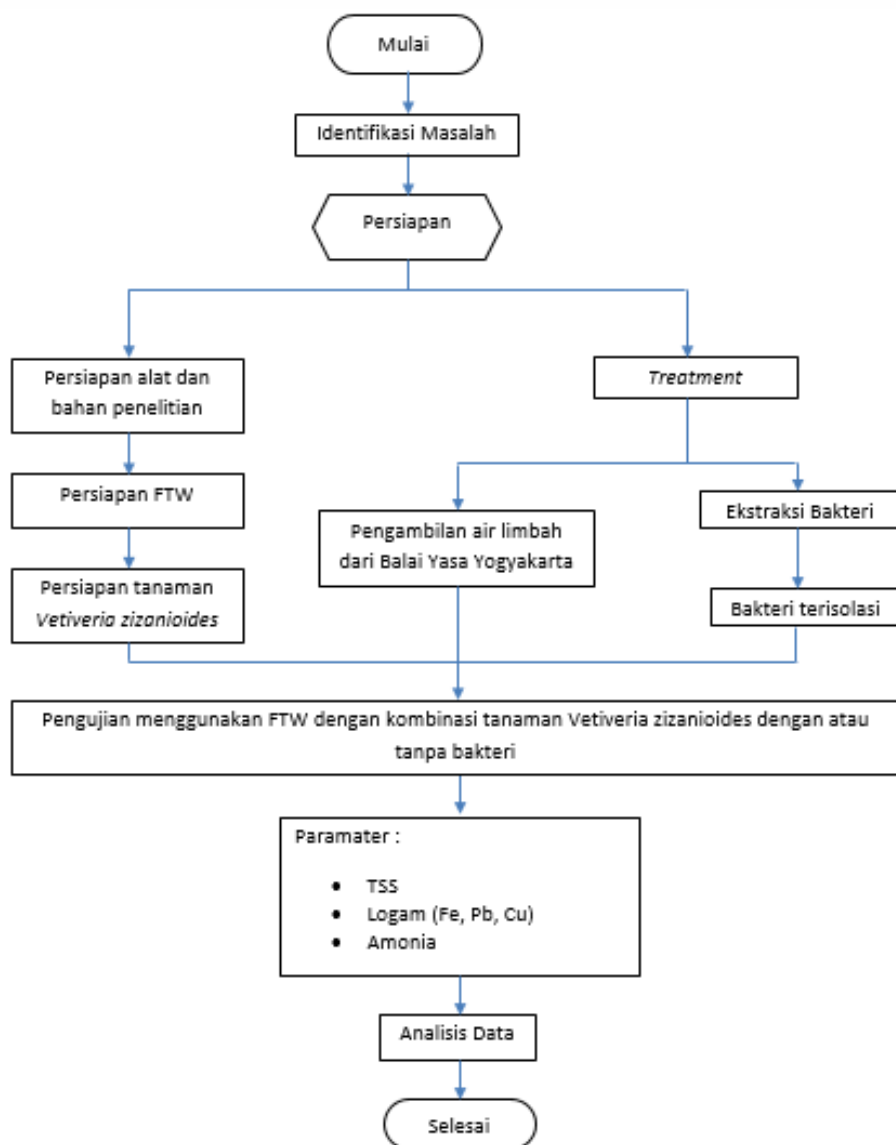
BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian berlokasi di Laboratorium Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia Yogyakarta.

3.2 Metode Penelitian

Secara singkat metode penelitian dapat dilihat pada gambar 3.1 berikut:



Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian

3.3 Persiapan

3.3.1 Air Limbah

Air Limbah yang digunakan pada penelitian ini adalah air limbah dari Balai Yasa Yogyakarta PT. Kereta Api Indonesia. Air limbah yang didapat merupakan hasil dari kegiatan perbaikan, perawatan, serta modifikasi lokomotif, gerbong, serta sarana perkeretaapian lainnya. Air limbah diambil dari outlet hasil pemisahan air dan oli pada Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) Balai Yasa Yogyakarta.



Gambar 3. 2 Pengambilan Air Limbah di Balai Yasa Yogyakarta

3.3.2 Ekstraksi bakteri dari tanah

Sampel tanah diambil dari 3 titik yang tanahnya tercemar minyak di area Balai Yasa Yogyakarta PT. Kereta Api Indonesia masing-masing sebanyak 1 kg dengan mengambil sampel tanah yang berada 10 cm dari permukaan tanah. Ekstraksi bakteri dari tanah dilakukan dengan mengambil sampel tanah yang diambil masing-masing sebanyak 5 gr dan mencampurnya dengan 10 ml aquades untuk selanjutnya dilakukan *mixing* dengan *stirrer* pada kecepatan 300 rpm selama 30 menit. Kemudian diambil 1 ml aquades yang telah dicampur dengan tanah dan selanjutnya dituang kedalam 9 ml *Trypticase Soy Agar (TSA)* sebagai media pertumbuhan bakteri dan dibiarkan selama 24 jam pada suhu 37°C - 44°C. Setelah

24 jam akan tumbuh bakteri pada permukaan TSA. Bakteri yang telah tumbuh selanjutnya diinokulasi dan dimasukkan ke dalam 10 ml LB *broth* untuk selanjutnya dikulturkan kembali selama 24 jam dengan melakukan *mixing* pada kecepatan 120 rpm dengan suhu 37°C - 44°C. Setelah itu bakteri yang telah tumbuh di dalam LB *broth* dimasukan kedalam tabung *centrifuge* sebanyak 10 ml untuk selanjutnya diputar dengan kecepatan 1800 rpm menggunakan alat *centrifuge* untuk memperoleh endapan sebelum siap dipakai sebagai campuran untuk reduksi logam, Amonia, dan *Total Suspended Solid* (TSS) pada air limbah. Pada ekstraksi bakteri ini tidak dilakukan identifikasi mengenai jenis serta jumlah bakteri yang terekstraksi.



Gambar 3. 3 Pengambilan Sampel Tanah di Balai Yasa Yogyakarta



Gambar 3. 4 Proses Ekstraksi Bakteri

3.3.3 Persiapan Tanaman Vetiver

Tanaman Vetiver yang digunakan berasal dari Kabupaten Bogor, Jawa Barat. Tanaman terlebih dahulu disiapkan sebelum digunakan dalam penelitian. Persiapan dilakukan dengan memasukkan tanaman vetiver (*Vetiveria zizanioides*) ke dalam reaktor berisi air dan pupuk hidroponik A-B mix selama 1 bulan. Tujuannya agar memaksimalkan pertumbuhan akar sehingga siap digunakan untuk penelitian.



Gambar 3. 5 Proses Persiapan Tanaman

3.3.4 Reduksi Pencemar Pada Air Limbah

Tanaman vetiver yang telah disiapkan selanjutnya siap untuk digunakan untuk menyisihkan pencemar pada sampel. Air limbah yang telah diuji konsentrasi awalnya selanjutnya dimasukkan ke dalam bak kontainer berkapasitas 13,5 liter dengan dimensi 46cm x 37cm x 25cm untuk mensimulasikan kondisi seperti pada *wetland* serta penambahan bakteri hasil dari ekstraksi tanah di area Balai Yasa Yogyakarta yang tercemar limbah pada beberapa bak kontainer. Selanjutnya *styrofoam* berbentuk pipih setebal 7 cm dilubangi sebanyak 5 lubang (diameter tiap lubang 10 cm) dan kemudian setiap lubangnya diisi dengan 5 buah bibit tanaman vetiver yang dimasukkan ke dalam gelas plastik berisikan tanah, kerikil, batu, dan sabut kelapa sebagai penyangga dan setelah itu diletakkan terapung pada permukaan sampel air limbah dengan posisi akar berada dibawah permukaan air untuk dikontakkan selama 28 hari di tempat yang terkena sinar matahari. Selanjutnya dilakukan pemantauan pada hari ke- 0, 7, 14, 21, dan 28 untuk memantau kondisi tanaman, serta konsentrasi logam, *Total Suspended Solid* (TSS), dan Amonia pada air limbah. Pada hari ke- 16, jumlah air limbah ditambah pada masing-masing bak agar air tidak mengering dan kebutuhan air limbah untuk

pengujian hingga hari ke-28 tercukupi. Adapun bak yang akan digunakan berjumlah 10 buah dengan komposisi yang bervariasi untuk mengetahui komposisi terbaik dalam mereduksi kadar pencemar yang akan digambarkan pada tabel 3.1 berikut

Tabel 3. 1 Komposisi Bak Wetland

	Aquadest	Air Limbah	Tanaman	Bakteri
Box 1	50%	50%	✓	×
Box 2	25%	75%	✓	×
Box 3	0%	100%	✓	×
Box 4	50%	50%	✓	✓
Box 5	25%	75%	✓	✓
Box 6	0%	100%	✓	✓
Box 7	50%	50%	×	✓
Box 8	0%	100%	×	✓
Box 9	50%	50%	×	×
Box 10	0%	100%	×	×



Gambar 3. 6 Bak Kontainer untuk Penelitian



Gambar 3. 7 Susunan Isian Gelas Plastik

3.3.5 Pengujian Kadar Pencemar

Pada penelitian ini, parameter yang digunakan untuk mengevaluasi kinerja *Floating Treatment Wetland* menggunakan tanaman vetiver (*Vetiveria zizanioides*) dengan atau tanpa bakteri terdapat pada tabel 3.3 berikut.

Tabel 3. 2 Metode Pengujian Kadar Pencemar

No.	Parameter	Metode	SNI
1	Besi (Fe)	Uji Besi (Fe) secara Spektrofotometri Serapan Atom (SSA) - nyala	SNI 06-6989.4-2009
2	Timbal (Pb)	Uji Timbal (Pb) secara Spektrofotometri Serapan Atom (SSA) - nyala	SNI 06-6989.8-2004
3	Tembaga (Cu)	Uji Tembaga (Cu) secara Spektrofotometri Serapan Atom (SSA) - nyala	SNI 06-6989.6-2004

4	Total Suspended Solid (TSS)	uji padatan tersuspensi total (Total Suspended Solid, TSS) secara gravimetri	SNI 06-6989.3-2004
5	Amonia	uji kadar amonia dengan spektrofotometer secara fenat	SNI 06-6989.30-2005