BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Obyek penelitian

Pada penelitian ini obyek penelitian yang akan dilakukan yaitu lindi sampah yang diambil dari TPA Piyungan, Bantul.

3.2. Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di laboratorium kualitas lingkungan Jurusan Teknik Lingkungan FTSP Universitas Islam Indonesia, Jalan Kaliurang km 14,5 Yogyakarta.

3.3. Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini termasuk kedalam penelitian eksperimen skala laboratorium.

3.4. Parameter Penelitian dan Metode uji

Dalam penelitian ini parameter yang akan diperiksa yaitu nitrat dan *conductivity* Adapun keterangan mengenai metode pengujian yang akan digunakan untuk tiap parameter dapat dilihat pada tabel 3.1 .

Tabel 3.1 Parameter Penelitian dan Metode Uji

Nomor	Parameter	Metode Uji
1.	Nitrat	* SNI 1991 - Standar 47 Metode Pengujian Kadar Nitrat dalam air dengan alat Spektrofotometer Secara Brusin Sulfat SK SNI M-49-1990-03
2.	*conductivity* (daya hantar listrik)	* SK SNI M. 03-1989-F Dengan alat multimeter

3.5. Alat yang digunakan

1 Reaktor *Anaerobic horizontal roughing filter*

2 Alat-alat uji nitrat dan alat penguji *conductivity* (multimeter).

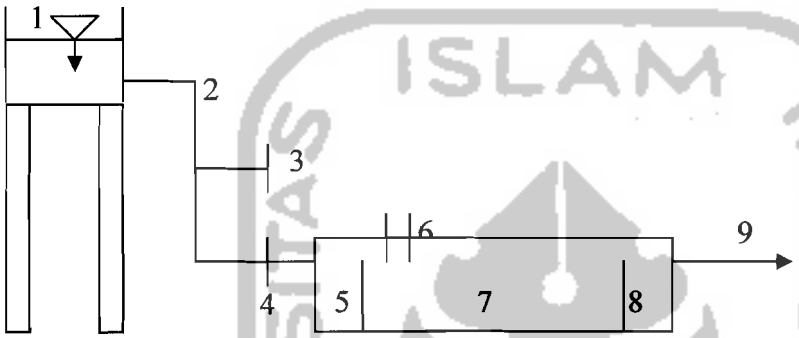
3.6. Variabel Penelitian

Variabel yang digunakan dalam penelitian ini :

1. Variabel tetap yaitu parameter nitrat dan *conductivity* pada lindi sampah
2. Variabel bebas yaitu variasi waktu pengambilan sampel (td).

3.7. Desain Reaktor

Reaktor yang direncanakan terbuat dari *fiber*, yang dilengkapi dengan pengendapan dan *outlet*. Secara garis besar skema unit pengolahan yang digunakan dapat dilihat pada gambar 3.1.

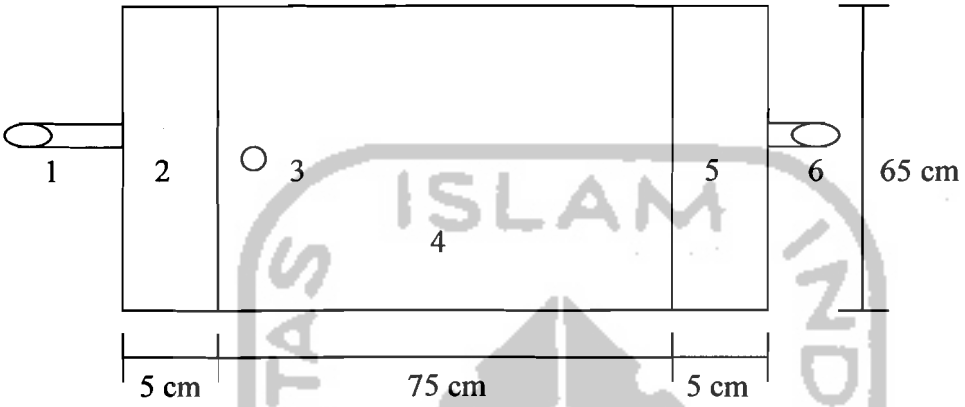


Gambar 3.1. Skema unit pengolahan

Keterangan:

1. Tandon air
2. Pipa
3. Kran *inlet* (titik sampel 1)
4. Kran pengatur debit
5. Bak Pengendap
6. Pipa gas
7. Media *Filter* (kerikil Φ 11-15 mm)
8. Bak Pengendap
9. *Outlet* (titik sampel 2)

Untuk gambar reaktor *anaerobic horizontal roughing filter* dapat dilihat pada gambar 3.2.



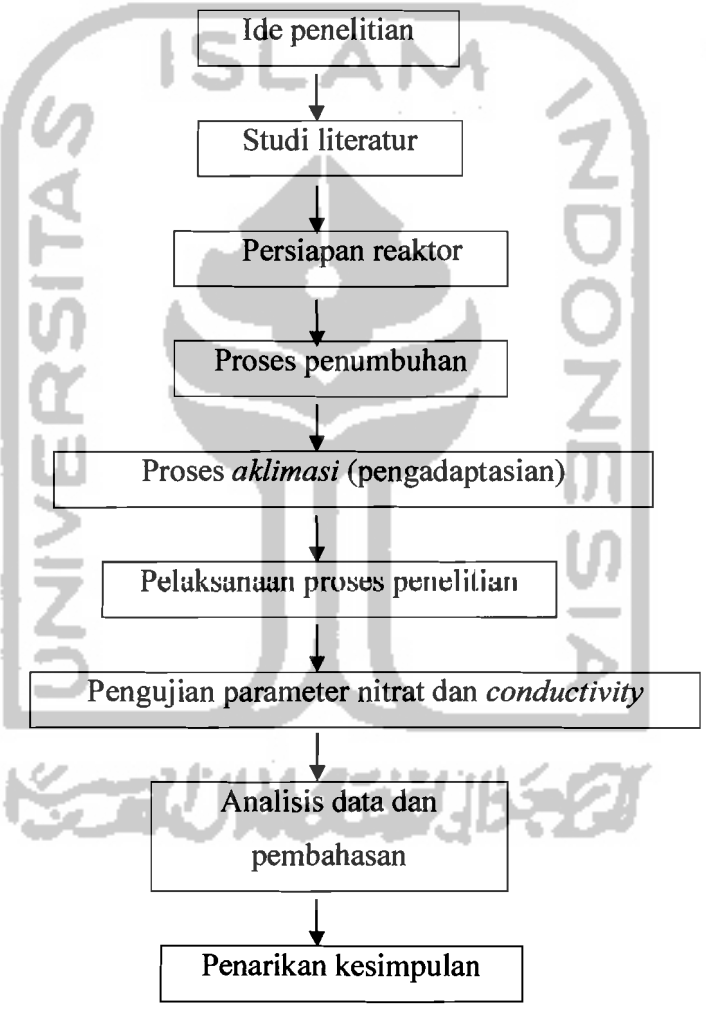
Gambar 3.2. Reaktor *anaerobic horizontal roughing filter*

Keterangan :

1. *Inlet*
2. Ruang pengendapan
3. Saluran gas
4. Media *filter* (Φ 11-15 mm)
5. Ruang pengendapan
6. *Outlet*

3.8. Skema Tahapan Penelitian

Adapun skema tahapan penelitian secara lengkap dan berurutan untuk tugas akhir ini dapat dilihat pada gambar 3.3.



Gambar 3.3. Skema tahapan penelitian

3.9. Pelaksanaan Penelitian

Pelaksanaan penelitian ini terdiri dari beberapa tahap, yaitu:

3.9.1. Persiapan Alat

- Peralatan yang digunakan berupa reaktor *Roughing Filter* yang terdiri dari 3 (tiga) bagian yaitu: ruang pengendap awal, ruang media *filter* (batu kerikil) dengan ukuran Φ 11-15 mm dan ruang pengendap akhir. Selain itu reaktor *roughing filter* ini juga dilengkapi dengan saluran *inlet*, saluran *outlet* dan penyalur gas. Penyalur gas terbuat dari pipa yang diletakkan diatas ruang media *filter* dan dilengkapi dengan indikator terbentuknya gas yang berupa kantong plastik kecil yang dikondisikan kedap udara. Reaktor *roughing filter* ini juga dilengkapi dengan reservoar atas dan reservoar bawah untuk meyakinkan suplai air selalu tercukupi.
- Reaktor *roughing filter* dihubungkan dengan reservoar sebagai sumber suplai air yang akan diolah, dimana reservoar yang dipakai berupa ember yang didesain sebagai penampung dan penyalur air limbah. Ember (reservoar) dihubungkan dengan pipa menuju reaktor *roughing filter*. Reservoar diletakkan dengan posisi lebih tinggi daripada reaktor *roughing filter* (reservoar atas) untuk memberikan daya tekanan sebagai energi untuk mengalirkan air yang akan diolah.

3.9.2. Proses Penumbuhan

- Sebelum dilakukan proses pengolahan air limbah domestik, terlebih dahulu diadakan tahapan penumbuhan untuk mendapatkan jumlah mikroorganisme anaerobik yang cukup dan untuk pembentukan lapisan film biologis (*slime*) pada media pertumbuhan yangberupa batu kerikil.
- Proses penumbuhan ini dilakukan dengan cara mengalirkan air limbah secara kontinyu selama 20 hari (rencana awal 15 hari) sampai adanya pembentukan gas (plastik penangkap gas menggembung) sebagai indikator berjalannya proses anaerobik.
- Dalam proses penumbuhan ini, untuk memastikan sumber nutrient mikroorganisme tercukupi agar dapat segera tumbuh dan berkembang dalam air limbah ditambahkan gula (glukosa) dan pupuk urea, yang diberikan 2-4 hari sekali.
- Setelah proses penumbuhan dilakukan dan diperkirakan kondisi reaktor telah anaerobik (dengan indikator munculnya gas), maka dilakukan proses *aklimasi* (penyesuaian) selama 10 (sepuluh) hari, dengan tahapan konsentrasi limbah mulai dari 20%, 40%, 60%, 80% dan 100%, dimana masing-masing tahap dilakukan dalam waktu 2 hari.

3.9.3. Proses pengambilan contoh uji

- Proses pengambilan contoh uji dilakukan setelah konsentrasi limbah 100%
- Pengambilan contoh uji dilakukan selama 10 hari berturut-turut. Waktu pengambilan contoh uji yaitu pada pagi hari (pukul 06.00) untuk inlet dan kedua (untuk outlet) pada pukul 12.00. Sistem pengambilan contoh uji ini dilakukan dengan mempertimbangkan waktu detensi (td) untuk reaktor yang digunakan yaitu 6 (enam) jam. Setelah sampel diambil, kemudian dilakukan pengawetan dengan penambahan H_2SO_4 pekat sampai pH dibawah 2, dan selanjutnya didinginkan dalam lemari pendingin paling lama 2 (dua) hari. Langkah pengewetan dilakukan dengan pertimbangan efisiensi penggunaan alat spektrofotometer dan masih sesuai dengan prosedur pengujian.

3.10. Prosedur Penelitian

- Air limbah domestik yang berasal dari TPA Piyungan, Bantul, dimasukkan ke dalam bak reservoar bawah yang berfungsi sebagai bak penampung, kemudian dari bak reservoar bawah dipompa ke reservoar atas.
- Pengambilan contoh uji untuk *inlet* melalui saluran khusus yang telah disediakan, kemudian dilakukan pengawetan dengan penambahan H_2SO_4

pekat sampai pH dibawah 2, dan selanjutnya didinginkan dalam lemari pendingin paling lama 2 (dua) hari.

- Mengalirkan air limbah kedalam reaktor yaitu dengan debit sebesar 23 l/jam = 86,67 ml/menit.
- Setelah pengaliran selama 6 (enam) jam dilakukan pengambilan contoh uji limbah untuk *outlet*, kemudian dilakukan pengawetan dengan penambahan H_2SO_4 pekat sampai pH dibawah 2, dan selanjutnya didinginkan dalam lemari pendingin paling lama 2 (dua) hari.

3.11. Pemeriksaan Sampel

Pemeriksaan dan prosedur pendukung lainnya dilakukan sesuai dengan ketentuan SNI edisi 1991 dari Bidang Pekerjaan Umum tentang Kualitas Air, baik untuk pengujian nitrat maupun *conductivity*. Prosedur pengujian setiap parameter dapat dilihat pada lampiran 2.

Analisis sampel untuk parameter nitrat dilakukan setiap 2 hari sekali (sekali analisis untuk sampel 2 hari), ini dilakukan dengan pertimbangan efisiensi alat spektrofotometer dan masih sesuai dengan prosedur analisis. Pengukuran *conductivity* dilakukan secara langsung setelah pengambilan sampel.

3.12. Analisa Data

Tahap analisa data dilakukan dengan memasukkan data-data yang telah diperoleh dari tahap analisis laboratorium, baik mengenai konsentrasi nitrat maupun ***conductivity*** untuk *inlet* maupun *outlet* kedalam bentuk tabel. Setelah itu maka dilakukan perhitungan mengenai efisiensi untuk parameter nitrat dan *conductivity*, dan barulah diplotkan dalam bentuk grafik.

Tingkat efisiensi dinyatakan dengan cara membandingkan antara konsentrasi awal dan akhir dari parameter penelitian, jika hasil yang diperoleh positif maka sampel mengalami penurunan konsentrasi, namun apabila hasilnya negatif maka sampel mengalami kenaikan. Persamaan yang akan digunakan untuk perhitungan adalah *overall efficiency* yaitu:

$$\eta = \frac{Co - Ce}{Co} \times 100\,\% \quad \text{.....(3.1)}$$

Dimana:

η = *Overall Efficiency* (%)

Co = Konsentrasi Awal (mg/L)

Ce = Konsentrasi akhir (mg/L)

Selain itu dilakukan analisa data dengan uji t (*t test*) yang bertujuan untuk membandingkan (membedakan) apakah kedua variabel tersebut sama atau berbeda, dengan kata lain untuk menguji signifikansi hasil penelitian yang berupa perbandingan keadaan variabel dari dua rata-rata sampel.

Perhitungan *T-test* menggunakan komputer *(Excel)* dengan memasukkan data-data yang dimiliki kedalam program *T-test.* Setelah diperoleh hasil perhitungan maka akan dimasukkan dalam kaidah pengujian *T-test*, yaitu membandingkan antara t *stat* (t hitung) dengan t *critical two tail* (t tabel).

Kesimpulan dari *T-test* akan diambil dari hasil perbandingan t hitung dengan t tabel. Kesimpulan yang dapat terjadi yaitu sebagai berikut:

Jika: $-t_{tabel} \leq t_{hitung} \leq +t_{hitung}$, maka kesimpulannya Ho diterima dan Ha ditolak

Jika: $-t_{tabel} \geq t_{hitung} \geq +t_{tabel}$, maka kesimpulannya Ho ditolak dan Ha diterima

Keterangan kesimpulan :

Ha : terdapat perbedaan signifikan antara konsentrasi pada *inlet* dan *outlet*

Ho : tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara konsentrasi pada *inlet* dan *outlet.*