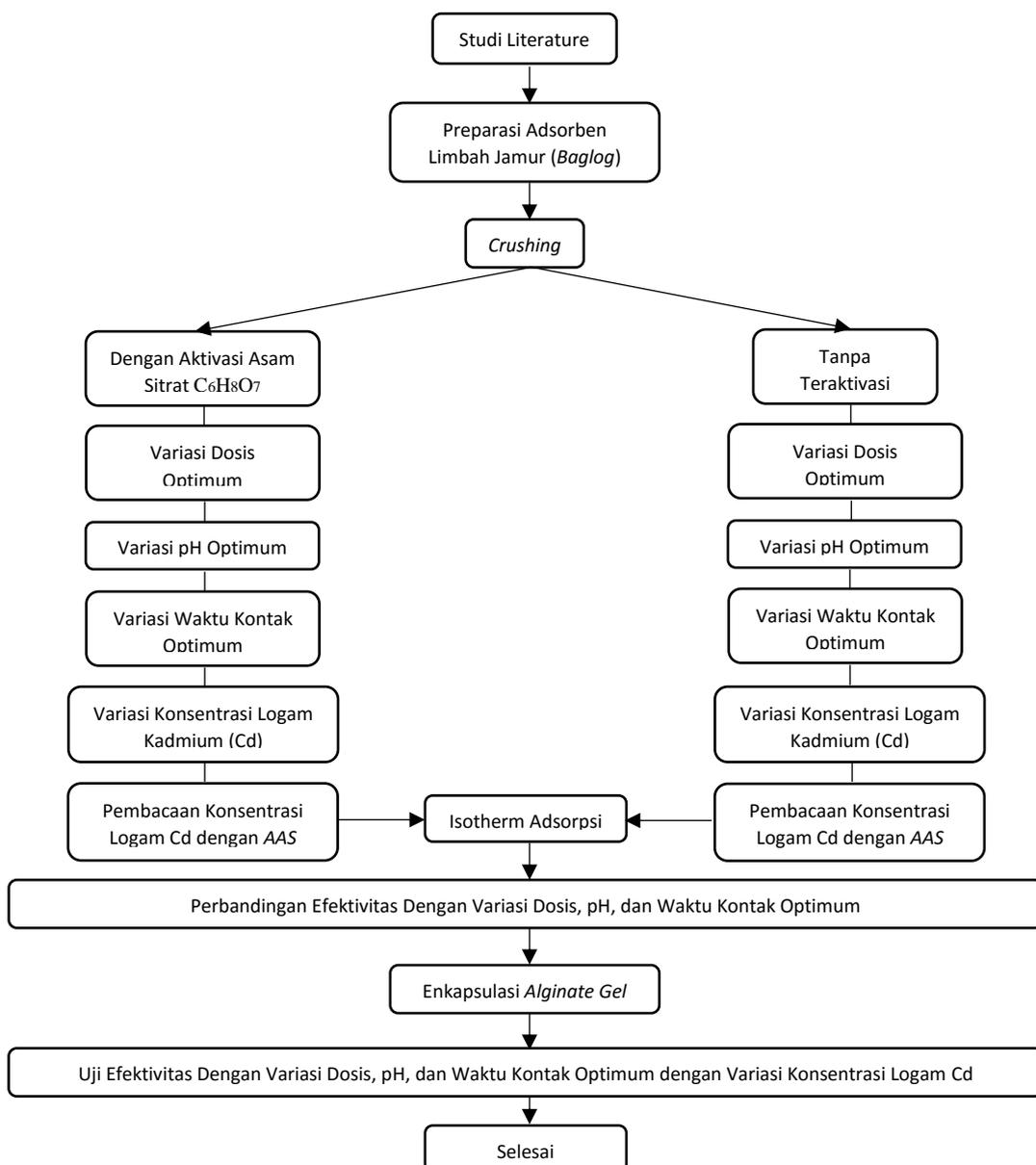


BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Secara umum penelitian akan dilakukan dengan pemanfaatan limbah media tumbuh jamur (*Baglog*) yang akan digunakan sebagai biosorben dengan diagram alir keseluruhan sebagai berikut:



Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian Secara Keseluruhan

3.2 Metode Pengumpulan Data

Metode penelitian ini terdiri dari dua yaitu metode pengumpulan data dan pengolahan data. Metode pengumpulan data didapat dari pengujian laboratorium yaitu dengan pengujian variasi dosis biosorben, waktu kontak, dan optimasi derajat keasaman (pH), selain itu metode pengumpulan data ini juga mengacu pada SNI 6989.16:2009 tentang Cara Uji Kadmium (Cd) Secara Spektrofotometri Serapan Atom (SSA) – nyala. Sedangkan untuk metode pengolahan data didapat dengan dilakukan penentuan Isotherm sebelum didapatkan kesimpulan.

3.3 Lokasi Penelitian

Lokasi pengambilan data limbah media tumbuh jamur (*Baglog*) berada di daerah kecamatan Cangkringan, Sleman. Lokasi pengerjaan pengujian biosorben dan pengujian hasil dilakukan di Laboratorium Kualitas Lingkungan Jurusan Teknik Lingkungan, Universitas Islam Indonesia.

3.4 Variabel

Variabel penelitian ini meliputi, yaitu:

- Dosis Biosorben : 50 mg, 100 mg, 200 mg, 300 mg dan 400 mg
- pH : 4, 5, 6, 7, dan 8
- Waktu Kontak : 15, 30, 60, 90, dan 120 menit
- Konsentrasi Ion Logam Kadmium (Cd) : 10, 25, 50, 75, 100, 150, 200, dan 250 ppm

3.5 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Orbital Shaker Rotator*, *shieve shaker*, neraca analitik tipe Adventurer TM Pro (Ohaus), pH meter, Spektrofotometer Serapan Atom (*Atomic Absorption Spectrophotometry*, AAS) tipe Avanta (GBC), dan *Fourier Transform Infrared Spectroscopy (FTIR)* dan *Scanning Electron Microscope (SEM)*. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Baglog*, Kadmium 1000 ppm, Asam Sitrat 1 M, *Alginate Gel*, HNO₃ dan NaOH.

3.6 Pengujian Sampel

3.6.1 Persiapan Biosorben *Baglog*

Sampah *Baglog* yang dikumpulkan di campur menjadi satu dan kemudian dilakukan pencucian *Baglog* untuk menghilangkan pengotor seperti adanya tanah, bekas jamur, maupun kotoran lainnya yang menempel di *Baglog*. Selanjutnya dilakukan pengeringan *Baglog* dengan cara dijemur dan dioven sampai benar-benar kering. Terakhir, *Baglog* yang benar-benar kering siap untuk dihaluskan dengan ayakan 100 mesh, lalu hasil ayakan disimpan di wadah yang tertutup rapat.

3.6.2 Aktivasi Biosorben *Baglog* dengan Asam Sitrat 1 M

Baglog yang sudah dihaluskan lalu ditimbang sesuai dengan kebutuhan *Baglog* yang ingin diaktivasi dengan larutan Asam Sitrat 1 M. Pengaktifasian dilakukan dengan cara melakukan perendaman *Baglog* di larutan Asam Sitrat 1 M selama 24 jam. Setelah 24 jam *Baglog* dicuci dengan aquadest sampai pH mencapai netral (pH 6). Setelah itu *Baglog* dikeringkan dengan cara di oven pada suhu 90°C selama 30 menit dan *Baglog* yang sudah teraktivasi Asam Sitrat 1 M disimpan pada tempat yang aman dan siap digunakan.

3.6.3 Pembuatan Sampel Larutan Logam Kadmium (Cd)

Pembuatan sampel larutan dilakukan dengan pengenceran dari larutan standar logam Kadmium (Cd) 1000 ppm yang kemudian diencerkan menjadi larutan sampel yang mempunyai konsentrasi 10, 25, 50, 75, 100, 150, 200, dan 250 ppm sesuai dengan kebutuhan.

3.6.4 Uji Massa Optimum

Uji massa optimum dilakukan dengan menyiapkan massa biosorben sebanyak 50, 100, 200, 300, dan 400 mg pada *Baglog* tanpa aktivasi maupun teraktivasi yang kemudian dimasukkan kedalam gelas erlenmeyer yang mempunyai larutan logam Kadmium berkonsentrasi 10 ppm dengan pH 6, kemudian diaduk selama 120 menit dengan kecepatan 150 rpm. Selanjutnya dilakukan penyaringan untuk memisahkan biosorben dengan larutan untuk diuji konsentrasinya dengan AAS. Terakhir pembacaan data untuk menentukan massa optimum.

3.6.5 Uji pH Optimum

Uji pH optimum dilakukan dengan variasi pH masing-masing adalah 4, 5, 6, 7, dan 8. Selain itu menggunakan massa optimum biosorben *Baglog* tanpa aktivasi maupun teraktivasi yang sudah didapat dipakai dalam uji coba ini dengan waktu pengadukan 120 menit dengan kecepatan 150 rpm dan konsentrasi larutan logam Kadmium 10 ppm. Selanjutnya dilakukan penyaringan untuk memisahkan biosorben dengan larutan untuk diuji konsentrasi tersisanya dengan AAS. Terakhir pembacaan data untuk menentukan pH optimum.

3.6.6 Uji Waktu Kontak Optimum

Uji waktu kontak optimum dilakukan dengan variasi waktu masing-masing adalah 15, 30, 60, 90, dan 120 menit dengan kecepatan pengadukan 150 rpm. Selain itu menggunakan massa dan pH optimum biosorben *Baglog* tanpa aktivasi maupun teraktivasi yang sudah didapat dipakai dalam uji coba dengan konsentrasi larutan logam Kadmium 10 ppm. Selanjutnya dilakukan penyaringan untuk memisahkan biosorben dengan larutan untuk diuji konsentrasi tersisanya dengan AAS. Terakhir pembacaan data untuk menentukan waktu kontak optimum.

3.6.7 Uji Variasi Konsentrasi Ion Logam Kadmium (Cd)

Penentuan efisiensi kemampuan bisorban *Baglog* dilakukan dengan variasi konsentrasi larutan logam Cd masing-masing adalah 10, 25, 50, 75, 100, 150, 200, dan 250 ppm. Selain itu menggunakan massa pH, dan waktu optimum biosorben *Baglog* tanpa aktivasi maupun teraktivasi yang sudah didapat dari percobaan sebelumnya dipakai dalam uji ini dengan kecepatan pengadukan 150 rpm. Selanjutnya dilakukan penyaringan untuk memisahkan biosorben dengan larutan untuk diuji konsentrasi tersisanya dengan AAS. Terakhir pembacaan data untuk menentukan kemampuan penyerapan optimum biosorben terhadap ion logam Kadmium.

3.6.8 Pembuatan Biosorben *Baglog* Dengan Enkapsulasi *Alginate Gel*

Pembuatan biosorben *Baglog* yang dienkapsulasi dilakukan dengan membandingkan data Isotherm biosorben *Baglog* tanpa aktivasi maupun aktivasi pada uji adsorpsi variasi konsentrasi ion logam Kadmium, dimana data dengan nilai kemampuan penyerapan yang tinggi digunakan dalam proses enkapsulasi.

Enkapsulasi yang digunakan adalah proses enkapsulasi dengan *Alginate Gel*, nantinya larutan *Alginate Gel* 3% akan dicampur biosorben *Baglog* dengan massa optimum dan ditetaskan ke dalam larutan CaCl_2 10% menggunakan pipet ukur hingga membentuk bulir-bulir kecil. Setelah itu, biosorben *Baglog* dengan enkapsulasi *Alginate Gel* siap digunakan dan disimpan pada tempat yang aman.

3.6.9 Uji Variasi Konsentrasi Ion Logam Kadmium (Cd) Dengan Enkapsulasi *Alginate Gel*

Penentuan efisiensi kemampuan *Alginate Gel* maupun biosorben *Baglog* dengan enkapsulasi *Alginate Gel* dilakukan dengan variasi konsentrasi larutan logam Kadmium masing-masing adalah 10, 25, 50, 75, 100, 150, 200, dan 250 ppm. Selain itu massa pH, dan waktu optimum biosorben *Baglog* yang sudah didapat dari percobaan sebelumnya dipakai dalam uji ini dengan kecepatan pengadukan 150 rpm. Selanjutnya dilakukan penyaringan untuk memisahkan biosorben dengan larutan untuk diuji konsentrasi tersisanya dengan AAS. Terakhir pembacaan data untuk menentukan kemampuan penyerapan optimum biosorben terhadap ion logam Kadmium.

3.6.10 Penentuan Model Isotherm

Penentuan model Isotherm dilakukan dengan mengacu pada data uji efisiensi kemampuan biosorben. Pada data tersebut nantinya akan dimasukkan kedalam perhitungan pemodelan Isotherm Langmuir dan Freundlich dan dipilih fenomena mana yang lebih cocok dengan adsorpsi ion logam Kadmium oleh biosorben *Baglog* baik yang tanpa aktivasi, teraktivasi, maupun biosorben dengan enkapsulasi *Alginate Gel* dimana nilai R^2 paling mendekati 1 dari kedua perhitungan pemodelan tersebut.

3.6.11 Desain Penelitian

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kemampuan penyerapan ion logam Kadmium oleh biosorben *Baglog* baik yang tanpa aktivasi, teraktivasi, maupun biosorben dengan enkapsulasi *Alginate Gel*. Dimana untuk mengetahui hal tersebut dilakukan uji coba terhadap variable massa biosorben, pH, waktu kontak, dan variasi konsentrasi larutan Kadmium yang diserap untuk mendapatkan data

optimum. Setelah itu dilakukan pemodelan Isotherm. Uji coba ini dilakukan dengan metode *batch* pada skala laboratorium.

3.6.12 Analisis Data

Analisis data dilakukan setelah data dari semua uji coba didapatkan sehingga diketahui trend penyerapan ion logam Kadmium oleh biosorben *Baglog* baik yang tanpa aktivasi, teraktivasi, maupun biosorben dengan enkapsulasi *Alginate Gel*. Dari data uji coba tersebut yang menghasilkan data trend penyerapan ion logam Kadmium oleh biosorben *Baglog* baik yang tanpa aktivasi, teraktivasi, maupun biosorben dengan enkapsulasi *Alginate Gel*, dilakukan pemodelan Isotherm Langmuir dan Freundlich yang nantinya didapatkan koefisien korelasi (R) dari regresi linear yang menunjukkan kecenderungan penyerapan ion logam Kadmium. Selanjutnya dilakukan analisis terhadap kemampuan maksimum penyerapan ion logam Kadmium oleh biosorben *Baglog* baik yang tanpa aktivasi, teraktivasi, maupun biosorben dengan enkapsulasi *Alginate Gel*.