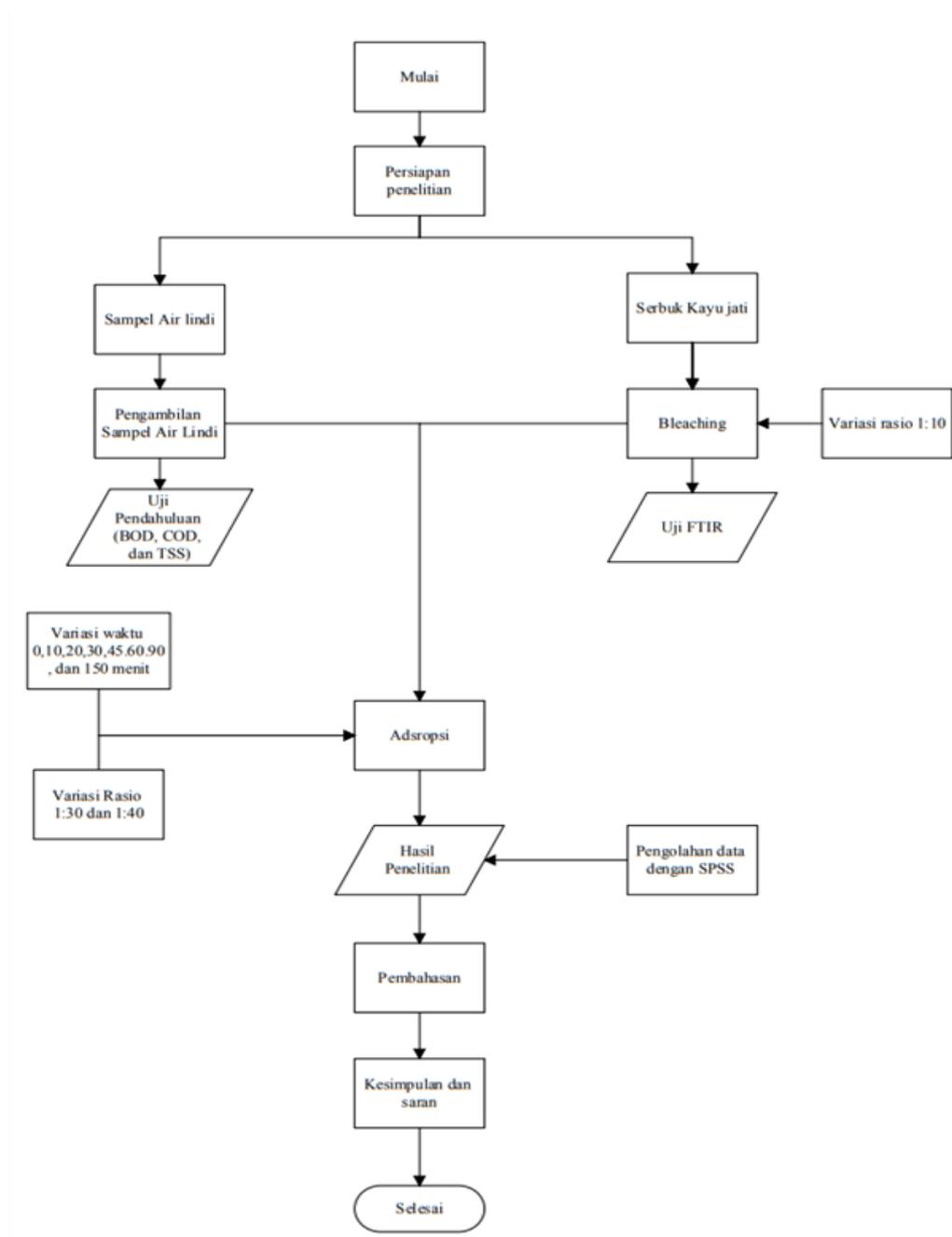


BAB III

METODOLOGI

1.1 Diagram Alir

Diagram alir ini sebagai garis besar gambaran konsep yang dilakukan untuk mencapai tujuan dalam melakukan penelitian. Proses penelitian dimulai dari tahap permulaan sampai akhir dapat dilihat pada **Gambar 3.1**



Gambar 3.1 Diagram Alir Proses Penelitian

1.2 Waktu dan Tempat Penelitian

3.2.1 Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di TPA Bakung, Bandar Lampung untuk mengambil sampel air lindi. Kemudian sampel dibawa ke laboratorium. Laboratorium yang digunakan ada tiga, yaitu laboratorium Teknik Kimia Institut Teknologi Sumatera untuk melakukan pelaksanaan preparasi penelitian, Laboratorium Universitas Lampung untuk melakukan uji FTIR, dan Laboratorium BPLHD (Badan Pengelolaan Lingkungan Hidup Daerah) Bandar Lampung untuk melakukan pemeriksaan kadar konsentrasi pada sampel atau uji sampel.

3.2.2 Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan mulai dari persiapan operasional penelitian dan penulisan proposal penelitian pada bulan April – Juli 2020. Penelitian dimulai pada bulan April untuk preparasi penelitian hingga uji coba penelitian, kemudian dilanjutkan ketahap penyusunan laporan hasil penelitian.

3.3 Metode Analisis

Tujuan analisa di dalam penelitian adalah memfokuskan substansi masalah yaitu mengenai pengaruh perubahan konsentrasi BOD, dan warna terhadap air lindi, dan juga untuk alat pembuktian hipotesis. Proses analisa data merupakan usaha jawaban atas pertanyaan dan pernyataan yang terdapat dalam proses penelitian.

Metode yang digunakan untuk memecahkan masalah yang akan diteliti yaitu melalui analisis regresi linear sederhana, metode ini digunakan untuk menganalisis pengaruh waktu adsorpsi dan rasio berat volume bahan dan volume larutan terhadap penurunan konsentrasi BOD, dan warna terhadap air lindi. Analisis Regresi Linear sederhana ini dilakukan dengan bantuan *Microsoft Excel*.

2.8 Alat dan Bahan

Tabel 3.1 Alat dan Bahan

No.	Parameter	Satuan	Metode	Alat	Bahan	Keterangan
1.	pH	-	Potensiometer.	pH meter.	- Air Lindi TPA Bakung. - Akuades	Pengecekan pH dilakukan secara in-situ pada saat dilakukan pengambilan

						sampel air limbah, menggunakan pH meter.
2.	BOD	mg/L	Winkler/ Titrimetri.	BOD meter.	- Air Lindi TPA Bakung. - Akuades.	Pengambilan data BOD dilakukan pada air lindi. Perlakuan dilakukan secara ex-situ, di laboratorium
3.	COD	mg/L	Spektrofotometer.	Spektrofotometer UV.	- Air Lindi TPA Bakung. - Akuades.	Pengambilan data COD dilakukan pada air lindi. Secara ex-situ, di laboratorium.
4.	TSS	mg/L	Gravimetri.	- Kertas saring - Cawan petri - Neraca Analitik	- Air Lindi TPA Bakung. - Akuades.	Pengambilan data TSS dilakukan pada air lindi secara ex-situ.
5.	<i>Bleaching</i>	mg/L	<i>Bleaching.</i>	- Gelas beker 1000 ml - Labu Erlenmeyer 1000 ml - Corong Kaca - <i>Spatula</i> - Pipet ukur - Shaker - <i>Blender</i> - Neraca Analitik - Ayakan 30 mesh - <i>Stop watch</i> - <i>Hot Plate</i> - Kertas Saring - Oven.	- Hidrogen peroksida (H ₂ O ₂) 3%. - Hidrogen Oksida (H ₂ O ₂).	<i>Bleaching</i> dilakukan untuk mendegradasi sisa lignin yang masih terdapat dalam kayu.
6.	Analisa Gugus Fungsi	Padatan 1 gram / Cairan 1 mL.	Panjang Gelombang.	FT-IR (<i>Fourier Transform Infrared Spectroscopy</i>).	-	Uji dilakukan setelah serbuk kayu <i>dibleaching</i> , dan dikerigkan untuk dianalisa gugus fungsi yang terdapat pada serbuk kayu jati.

3.5 Teknik Penelitian

Penelitian ini terdiri dari 4 tahap, yaitu tahap persiapan penelitian, tahap pelaksanaan, tahap uji akhir, dan analisis. Berikut ini adalah tahap yang dilakukan dalam penelitian:

1.5.1 Tahap Pereparasi Bahan Baku

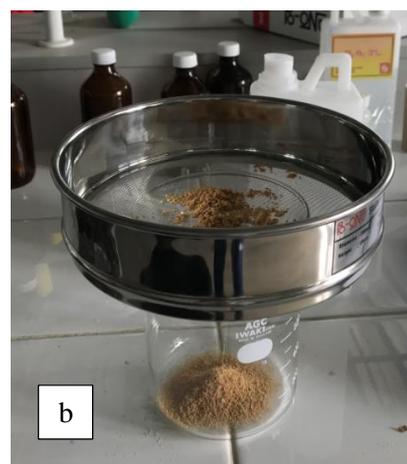
Limbah kayu jati pada gambar 3.2 didapatkan dari buangan pengrajin kayu jati di daerah Wayhalim, Bandar Lampung. Kayu jati yang didapatkan, masih berukuran cukup besar seperti serutan kayu.



Gambar 3.2 Limbah serbuk kayu jati

Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2020.

Untuk didapatkan serbuk kayu jati dengan ukuran 30 mesh, limbah kayu jati di blender terlebih dahulu agar mudah dipisahkan dengan kayu jati yang tidak berukuran 30 mesh. Setelah di blender, serbuk kayu jati diayak menggunakan saringan 30 mesh. Secara teori penjerapan akan semakin meningkat dengan semakin kecilnya ukuran partikel karena dengan bertambahnya luas permukaan adsorben, ion-ion akan lebih banyak terserap.



Gambar 3.3 (a) Limbah kayu jati di blender (b) Serbuk kayu jati di ayak menggunakan ayakan 30 mesh.

Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2020.

Kemudian serbuk kayu jati dibersihkan dari pengotor dengan cara pencucian menggunakan akuades. Serbuk kayu jati kemudian dikeringkan dalam oven pada suhu 120°C. Setelah diperoleh serbuk gergaji kayu jati yang bersih dan kering, serbuk kayu jati dilakukan proses *bleaching*.

1.5.2 Tahap *Bleaching*

Proses pembuatan media serbuk kayu jati sebagai media adsorpsi dilakukan dengan metode *bleaching*. Metode *bleaching* dilakukan untuk mendegradasi sisa lignin yang masih terdapat dalam kayu. Dari proses *bleaching* diharapkan bisa meningkatkan kemurnian selulosa dan serat selulosa yang didegradasi seminimal mungkin. Metode ini dipilih karena proses pengerjaannya sangat mudah dan peralatan yang digunakan cukup sederhana. Selain itu proses ini juga tidak membutuhkan waktu yang lama.

Bahan kimia yang digunakan dalam proses *bleaching* adalah hidrogen peroksida (H_2O_2) dengan konsentrasi 3% dan rasio berat bahan dan volume 1:10. Penggunaan hidrogen peroksida dipilih dikarenakan senyawa hidrogen peroksida dapat memutus ikatan $C\alpha-C\beta$ molekul lignin dan mampu membuka cincin lignin dan reaksi lainnya. Dengan digunakannya larutan hidrogen hidroksida juga dapat dihasilkan anion perhidroksil (HOO^-) sebagai ion aktif yang sangat berperan dalam proses *bleaching*. Tidak hanya itu, hidrogen peroksida lebih ramah lingkungan dibandingkan bahan kimia lainnya.

Penentuan konsentrasi pada hidrogen peroksida, ditentukan berdasarkan penelitian terdahulu. Pada penelitian terdahulu sudah dilakukan pengkajian efektivitas dari beberapa variasi konsentrasi bahan pemurnian selulosa. Dari penelitian yang telah dilakukan, dikatakan bahwa kondisi terbaik untuk pemurnian selulosa pada pelepah sawit dengan menggunakan hidrogen peroksida adalah pada konsentrasi hidrogen peroksida sebesar 3% dengan kemurnian selulosa 95,11%, (Herpendi, dkk.,2010).

Pada tahap *bleaching*, serbuk kayu jati direndam dengan larutan hidrogen peroksida sambil dipanaskan dan di aduk menggunakan *magnetic stirrer*, pada suhu 80°C selama 2 jam. Setelah itu disaring dengan menggunakan kertas saring,

agar didapatkan serbuk kayu jati yang sudah di *bleaching*. Residu dibilas dengan akuades hingga pH filtrat netral, dan diukur menggunakan pH meter. Kemudian serbuk kayu jati hasil dari *bleaching* yang sudah disaring masih mengandung air yang cukup tinggi. Oleh sebab itu perlu dilakukan pengeringan yang dapat dilakukan dengan oven pada suhu 120°C selama 2 jam. Proses *bleaching* bertujuan untuk memperbesar pori-pori adsorben, sehingga meningkatkan kemampuan adsorpsi agar lebih optimal. Setelah serbuk kayu jati kering, serbuk kayu jati disimpan kedalam botol kaca gelap agar tidak terpapar oleh cahaya. Kemudian serbuk kayu jati di uji FTIR agar dapat diidentifikasi gugus fungsi yang ada pada serbuk kayu jati tersebut.

Karakterisasi ini bertujuan untuk mengetahui gugus-gugus fungsi yang terdapat dalam adsorben serbuk kayu jati, serta mengetahui gugus fungsi yang terlibat dalam proses adsorpsi. Hal ini dapat digunakan untuk menentukan kemungkinan mekanisme interaksi yang terjadi antara adsorben dengan adsorbat.

1.5.3 Tahap Pengambilan Sampel Air Lindi

Pengambilan sampel air lindi dilakukan di Tempat Pembuangan Akhir Bakung, Bandar Lampung. Pengambilan sampel dilakukan dengan menggunakan teknik sesuai dengan SNI 6989.59:2008 tentang Metode Pengambilan Sampel Air Limbah.



Gambar 3.4 Lokasi pengambilan sampel air lindi TPA Bakung, Bandar Lampung.

Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2020.

Pertama sampel diambil pada aliran yang ada air lindinya. Pengambilan sampel tidak dilakukan pada kolam IPAL Tempat Pembuangan Akhir Bakung, Bandar Lampung dikarenakan kolam IPAL sudah tidak berfungsi lagi akibat IPAL sudah tidak berfungsi, dan berdasarkan arahan petugas dinas TPA Bakung. Pengambilan dilakukan menggunakan botol jerigen 5 liter sebanyak 5 botol pada lokasi yang telah mengalami pencampuran secara sempurna dengan cara sesaat (*grab sampling*), dan titik lokasi ditentukan dengan metode random sampling.

Wadah botol jerigen 5 liter yang akan digunakan untuk mengambil sampel, di cuci terlebih dahulu hingga bersih dan disikat untuk menghilangkan partikel yang menempel di permukaan. Kemudian wadah dibersihkan dengan air bersih, sebanyak 3 (tiga) kali, dan di bilas dengan air lindi dilokasi. Kemudian air lindi dimasukkan ke dalam botol jerigen. Setelah itu sampel air lindi dibawa ke laboratorium untuk di uji dan dilakukan treatment adsorpsi.

1.5.4 Tahap Pelaksanaan Penelitian

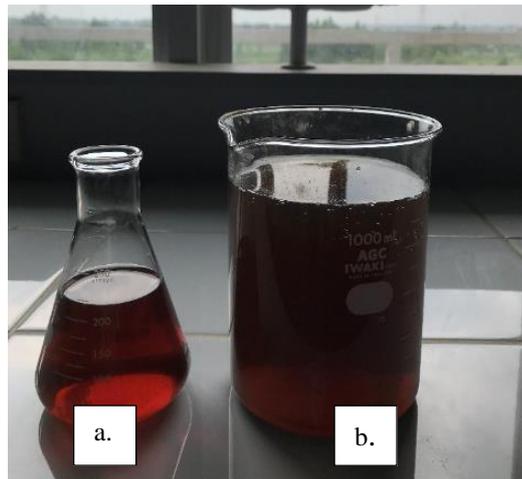
Treatment adsorpsi dilakukan menggunakan media serbuk kayu yang sudah di lakukan tahap *bleaching*. Serbuk kayu jati dimanfaatkan selulosanya untuk dijadikan sebagai media adsorben untuk penyerap kadar BOD dan warna pada air lindi yang sudah di ambil dan diuji konsentrasi sebelum dilakukan proses adsorpsi. Siapkan kayu jati yang sudah di lakukan *bleaching* dan sampel air lindi kedalam gelas beker, dengan rasio berat bahan dan volume larutan sebanyak 1:30 yaitu 500 ml air lindi di adsorpsi dengan serbuk kayu jati sebanyak 16,6 gram dan rasio berat bahan dan volume larutan sebanyak 1:40 yaitu 500 ml air lindi di adsorpsi dengan serbuk kayu jati sebanyak 12,5 gram di dalam gelas beker yang berukuran 1000 ml.



Gambar 3.5. Air Lindi di adsorpsi dengan media serbuk kayu jati

Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2020.

Adsorpsi dilakukan dengan cara perendaman air lindi dengan media serbuk kayu jati yang sudah di *bleaching* sambil dilakukan pengadukan dengan *magnetic stirrer*. Kemudian pengambilan sample dilakukan sebanyak 500 ml pada setiap sampel dengan selang waktu 0, 10, 20, 30, 45, 60, 90 dan 150 menit.



Gambar 3.6. (a) Sampel air lindi yang sudah dilakukan treatment adsorpsi. (b) Sampel air lindi yang belum dilakukan treatment adsorpsi.

Sumber: Peneliti, 2020.

Sampel setelah di adsorpsi disaring menggunakan kertas saring. Pada **Gambar 3.6.** terlihat perbedaan sampel air lindi yang sudah dilakukan treatment adsorpsi dengan media serbuk kayu jati dan sampel air lindi yang belum dilakukan treatment adsorpsi. Kemudian setelah disaring, sampel dimasukkan ke dalam botol 1liter untuk dibawa ke laboratorium BPLHD (Badan Penelitian Lingkungan Hidup Daerah) untuk dianalisis di uji kadar BOD dan warna nya pada sampel air lindi yang sudah dilakukan treatment adsorpsi menggunakan media serbuk kayu jati.

Setelah dilakukan treatment adsorpsi menggunakan media serbuk kayu jati terhadap sampel air lindi. Sampel air lindi yang belum dilakukan treatment adsorpsi menggunakan serbuk kayu jati dibawan untuk di uji di Laboratorium BPLHD (Badan Penelitian Lingkungan Hidup Daerah) untuk diuji kadar konsentrasi BOD, COD, Cd (Cadmium), N total, dan warna-nya. Kemudian untuk

sampel yang sudah dilakukan treatment adsorpsi, diuji untuk mengetahui kadar konsentrasi BOD dan warna pada setiap sampel air lindi.