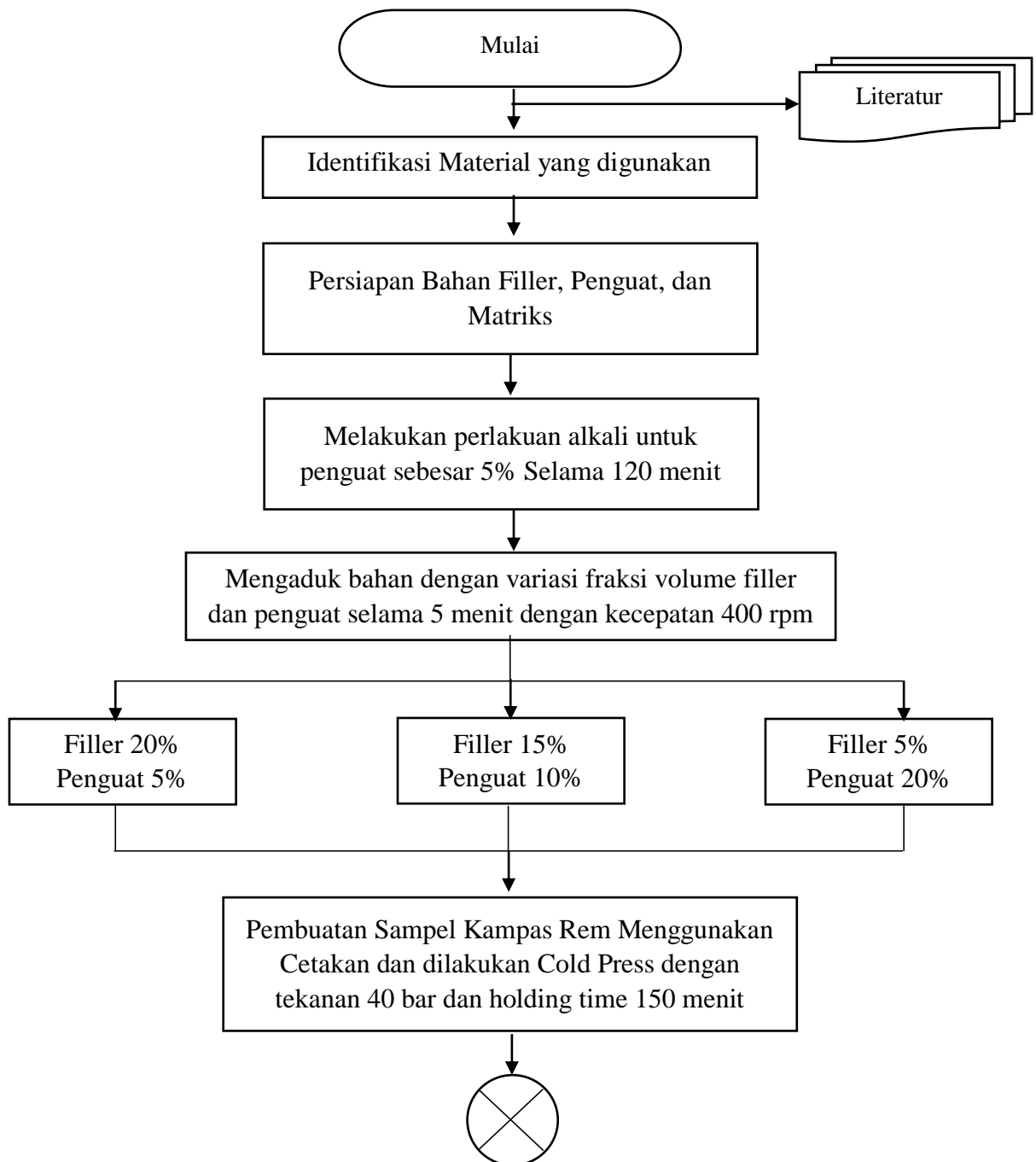
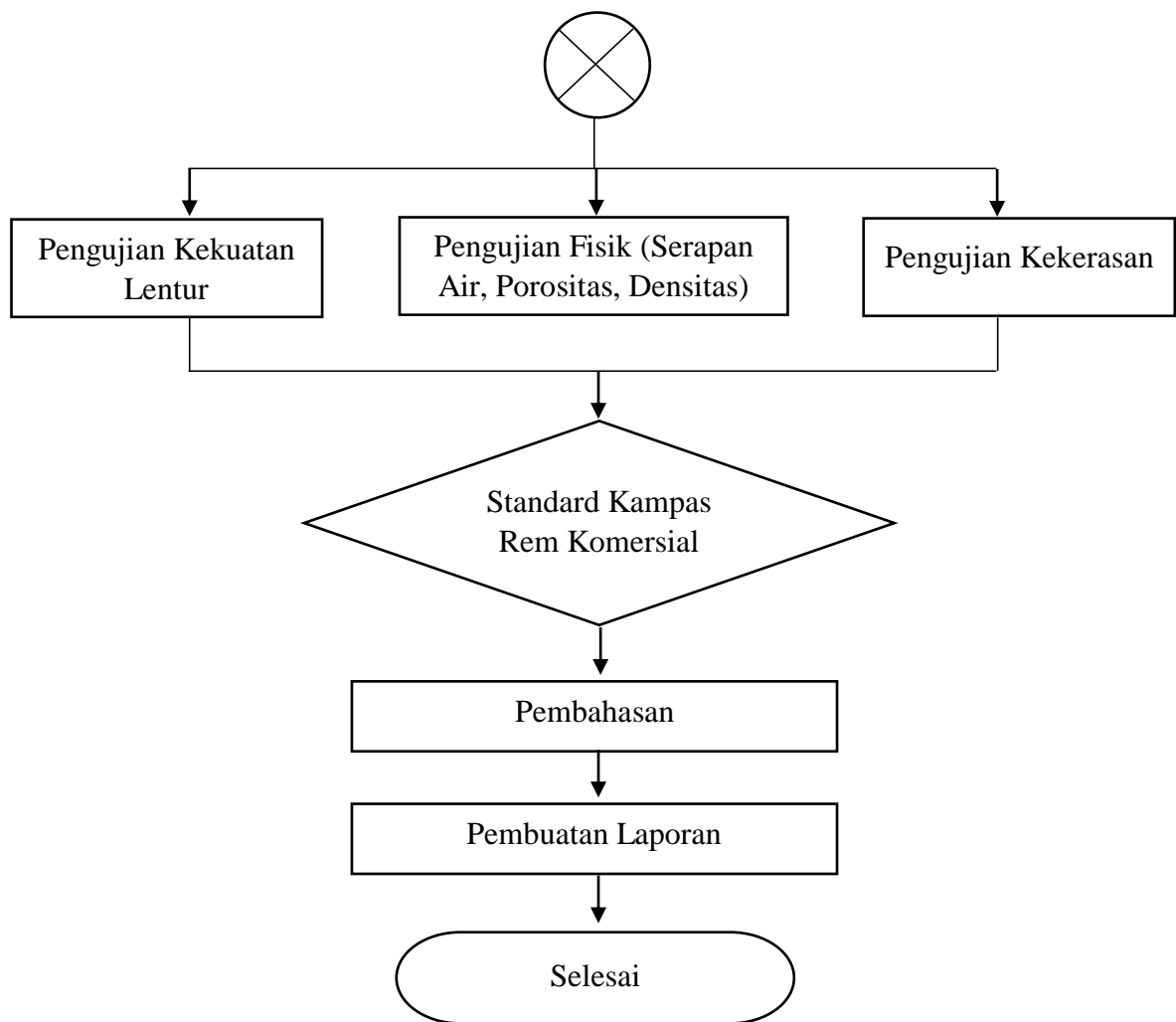


BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Diagram Alir Penelitian

Diagram alir ini menunjukkan serangkaian langkah yang harus diikuti dalam penelitian skripsi, dari awal hingga penyelesaian. Setiap langkah terdiri dari tugas-tugas yang perlu dilakukan.





Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian

1. Mulai: Tahap awal dalam penelitian skripsi di mana mahasiswa memilih judul yang akan menjadi fokus penelitian mereka.
2. Studi Literatur: Melibatkan review literatur yang luas untuk memahami pengetahuan yang telah ada tentang topik penelitian yang dipilih.
3. Identifikasi Material yang Digunakan: Penentuan jenis material yang akan digunakan dalam penelitian, dalam hal ini adalah kampas rem non-asbestos dengan filler cangkang kelapa sawit.
4. Persiapan Bahan: Tahap persiapan material dan peralatan yang diperlukan untuk pembuatan kampas rem, termasuk pengaturan laboratorium dan pengadaan bahan.

5. Pembuatan Kampas Rem: Proses pembuatan kampas rem non-asbestos dengan variasi kandungan filler cangkang kelapa sawit sesuai dengan rencana penelitian, proses pembuatan cetakan disesuaikan dengan pengujian yang dilakukan, melibatkan pembuatan pengadukan antara filler dengan matriks, lalu dilakukan proses *cold press*.
6. Pengujian Kekuatan Lentur: Melibatkan pengujian kekuatan lentur kampas rem yang telah dibuat untuk mengevaluasi kinerja material tersebut.
7. Pengujian Kekerasan: Pengujian untuk menilai tingkat kekerasan kampas rem dengan variasi filler cangkang kelapa sawit.
8. Pengujian Fisik: Pengujian fisik menyangkut beberapa hal seperti densitas, porositas dan kadar air.
9. Analisis Data: Proses analisis data hasil pengujian untuk menarik kesimpulan yang relevan dengan tujuan penelitian.
10. Pembahasan dan Pembuatan Laporan: Penulisan laporan skripsi dan mungkin juga naskah untuk publikasi jurnal ilmiah.

3.2 Alat dan Bahan Penelitian

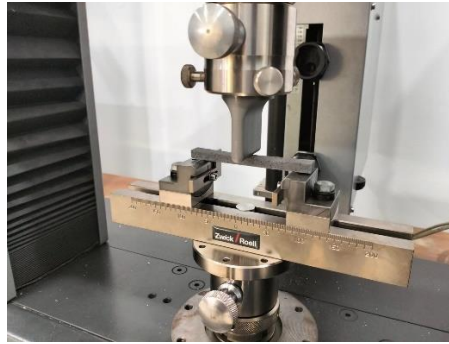
Pada bagian ini, disajikan daftar alat dan bahan yang akan digunakan dalam penelitian ini. Alat dan bahan tersebut esensial dalam memfasilitasi pengumpulan data dan analisis yang diperlukan untuk mencapai tujuan penelitian ini.

3.2.1 Alat yang digunakan

Dibawah ini adalah alat-alat yang digunakan untuk melakukan penelitian skripsi ini.

1. Mesin Uji Lentur

Untuk mengukur kekuatan lentur kampas rem dengan variasi filler cangkang kelapa sawit.



Gambar 3.2 Mesin Uji Lentur

2. Mesin Uji Kekerasan

Digunakan untuk mengukur kekerasan permukaan kampas rem.



Gambar 3.3 Mesin Uji Kekerasan

3. Neraca Digital

Untuk menimbang bahan-bahan dengan presisi tinggi.



Gambar 3.4 Neraca Digital

4. Oven

Untuk mengeringkan dan memanaskan sampel sebelum dan sesudah pengujian.



Gambar 3.5 Oven

5. Mesh Ukuran 80

Untuk menyaring bahan dengan ukuran partikel agar mencapai 80 mesh.



Gambar 3.6 Mesh Ukuran 80

6. Penggaris

untuk mengukur dimensi fisik kampas rem.



Gambar 3.7 Penggaris

7. Cetakan Sampel

Digunakan untuk membentuk kampas rem sesuai dengan kebutuhan pengujian.



Gambar 3.8 Cetakan Sampel

8. Mesin *Cold Press*

Mesin cold press digunakan untuk proses pemadatan atau pembentukan material di bawah tekanan tinggi dan suhu rendah atau ruangan.



Gambar 3.9 Mesin Cold Press

9. *Mixer*

Mixer digunakan untuk mengaduk bahan komposit merk yang digunakan yaitu cosmos dengan kecepatan 100 Rpm- 400 Rpm.



Gambar 3.10 *Mixer*

3.2.2 **Bahan yang digunakan**

Dibawah ini adalah bahan-bahan yang digunakan untuk melakukan penelitian skripsi ini.

1. Alumina Powder

Alumina sering pemodifikasi gesek dalam komposit untuk meningkatkan kekuatan dan ketahanan aus.



Gambar 3.11 Alumina Powder

2. Graphite Powder

Graphite digunakan sebagai bahan pelumas padat dalam komposit.



Gambar 3.12 Graphite Powder

3. ZnO

Zinc oxide digunakan sebagai filler, ZnO dapat meningkatkan kekuatan tarik dan sifat mekanis lainnya dari komposit.



Gambar 3.13 Zinc Oxide

4. Cangkang Kelapa Sawit

Cangkang kelapa sawit digunakan sebagai filler komposit untuk meningkatkan kekuatan mekanis dan ketahanan terhadap dampak.



Gambar 3.14 Cangkang Kelapa Sawit

5. Serat Bambu

Serat bambu biasanya digunakan sebagai penguat dalam komposit untuk meningkatkan kekuatan tarik dan kekuatan geser komposit.



Gambar 3.15 Serat Bambu

6. Resin Epoksi

Resin epoksi digunakan sebagai matriks dalam komposit untuk mengikat bahan pengisi dan penguat bersama-sama.



Gambar 3.16 Resin Epoksi

3.3 Variabel Penelitian

Variabel penelitian digunakan untuk mengidentifikasi dan mengontrol variabel-variabel ini, sehingga penelitian dapat dilakukan dengan lebih sistematis untuk mengevaluasi pengaruh kandungan filler cangkang kelapa sawit terhadap kekuatan lentur dan kekerasan kampas rem non asbestos.

3.3.1 Variabel Bebas

Kandungan Filler Cangkang Kelapa Sawit, variabel ini merupakan variabel yang diubah atau dimanipulasi dalam penelitian. Penelitian ini melibatkan variasi kandungan filler cangkang kelapa sawit dalam pembuatan kampas rem.

3.3.2 Variabel Terikat

Variabel ini adalah variabel yang terpengaruh akibat dari variabel bebasnya sebagai berikut.

1. Kekuatan Lentur Kampas Rem, variabel ini adalah hasil yang diamati atau diukur dalam penelitian. Kekuatan lentur kampas rem non asbestos diukur sebagai respons terhadap variasi kandungan filler cangkang kelapa sawit.
2. Kekerasan Kampas Rem, variabel lain yang diamati atau diukur dalam penelitian ini adalah kekerasan kampas rem non asbestos, yang juga menjadi respons terhadap variasi kandungan filler cangkang kelapa sawit.

3.3.3 Variabel Kontrol

Adapun variabel kontrol pada penelitian ini untuk meminimalkan pengaruh faktor luar yang bisa mengganggu atau mempengaruhi hasil eksperimen sebagai berikut.

1. Formulasi Bahan Lain, selain kandungan filler cangkang kelapa sawit, formulasi bahan lain seperti bahan dasar kampas rem, bahan perekat, dan bahan pengisi lainnya mungkin perlu diatur dan dikendalikan secara konsisten untuk memastikan bahwa perbedaan

dalam kandungan filler cangkang kelapa sawit adalah faktor yang dominan dalam mempengaruhi kekuatan lentur dan kekerasan kampas rem.

2. Prosedur Pembuatan Kampas Rem, prosedur pembuatan kampas rem juga perlu dikendalikan dengan cermat agar tidak ada variasi yang signifikan dalam proses pembuatan yang dapat memengaruhi hasil pengujian seperti tekanan pada saat *cold press*, suhu pada saat *curing*, dan lama waktu *curing*.

3.4 Prosedur Penelitian

Adapun langkah – langkah prosedur penelitian yang dilakukan dalam melakukan penelitian hingga pengujian sampel yang sudah dibuat

1. Menyiapkan alat dan bahan yang diperlukan.
2. Melakukan proses alkali pada serat bambu dengan komposisi NaOH sebesar 5% dalam waktu 2 jam.
3. Melakukan pengovenan cangkang kelapa sawit dengan suhu 200°C dalam waktu 1 jam.
4. Melakukan pengayakan serbuk cangkang kelapa sawit dengan mesh ukuran 80.
5. Mengaduk semua bahan komposit dengan komposisi yang sudah ditentukan dengan kecepatan 400 Rpm selama menit dan variasi komposisi filler dan penguat yaitu filler 20% penguat 5%, filler 15% penguat 10%, filler 5% penguat 20%. (komposisi matriks 50%, alumina 10%, ZnO 5%, graphite powder 10%).
6. Melakukan cold press dengan tekanan 40 bar dan waktu hold press selama 2 jam.
7. Memotong sampel sesuai dengan standar pengujian kelenturan dan kekerasan.
8. Melakukan pengujian kelenturan dan kekerasan.
9. Melakukan analisa hasil pengujian dengan perbandingan standar kampas rem komersial