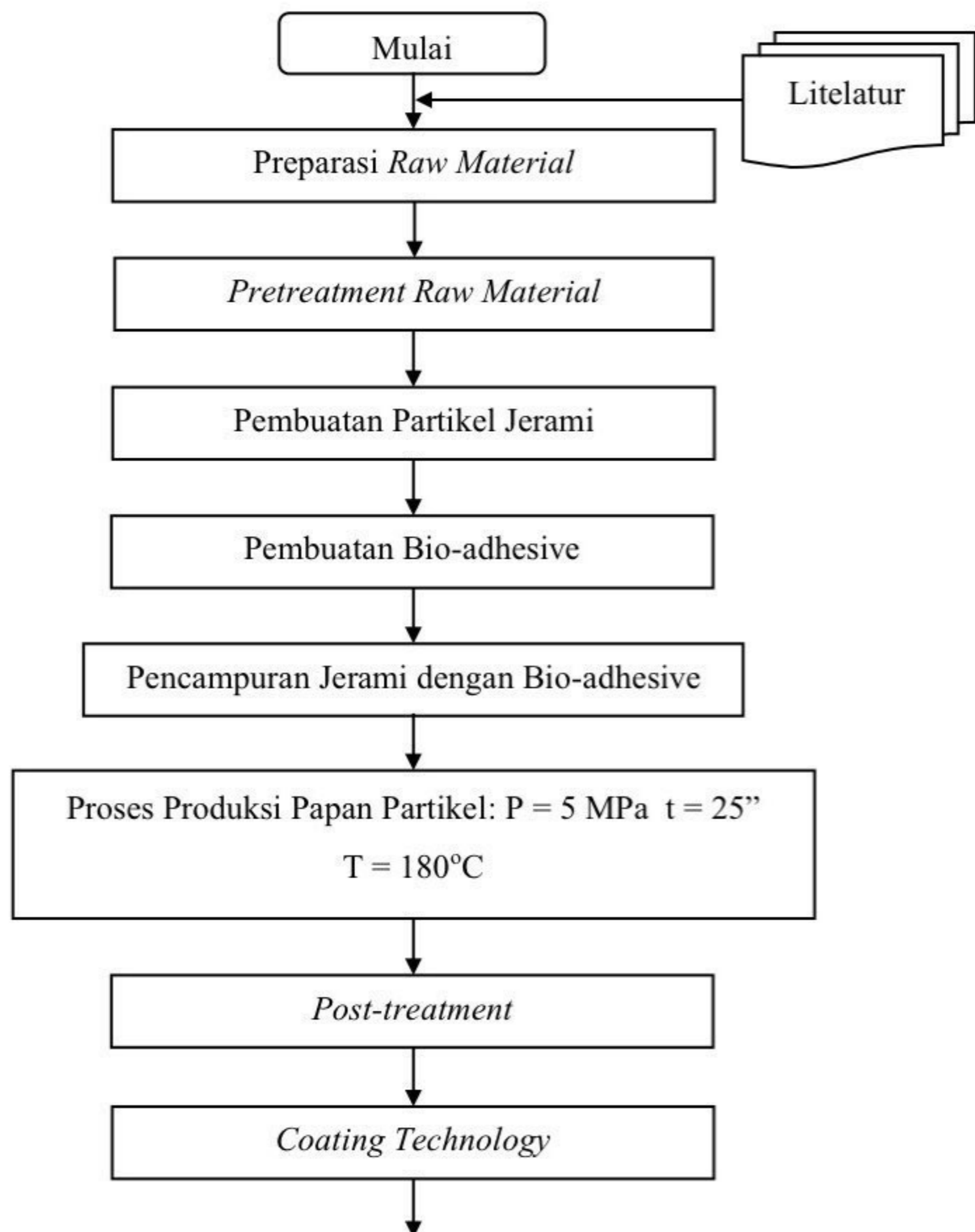
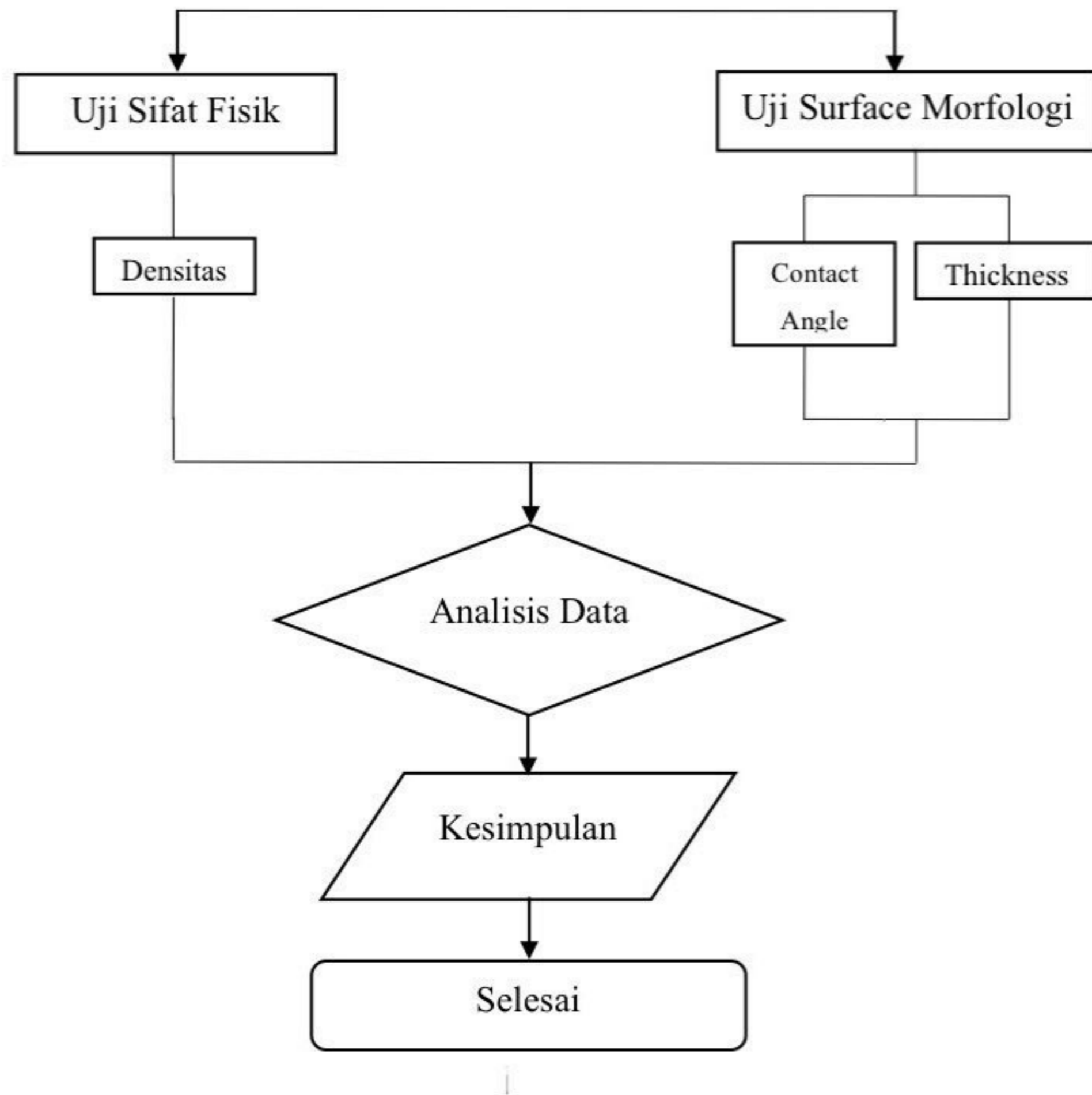


## BAB III METODOLOGI PENELITIAN

### 3.1 Diagram Alir Penelitian

Pada penelitian Tugas Akhir ini dilakukan dengan melewati berbagai tahapan seperti yang ditunjukkan pada gambar di bawah.





**Gambar 3.1 Diagram Alir**

### 3.2 Alat dan Bahan Penelitian

Alat dan bahan pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

#### 1. Mesin *Spray Coating*

Mesin *spray coating* digunakan untuk proses *coating* pada papan partikel dimana mesin tersebut berjalan sehingga proses *coating* berjalan dengan rata.



**Gambar 3.2** Alat Spray Coating

2. *Thickness Gauge*

Thickness gauge digunakan untuk mengukur ketebalan dari spesimeen papan partikel.



**Gambar 3.3** Thickness Gauge

3. Kompresor

Kompresor digunakan untuk mendapatkan udara bertekanan yang ditampung di dalam, dimana udara dalam bejana itu digunakan untuk menunjang operasional.



**Gambar 3.4** Kompresor

4. Neraca digital

Neraca digital digunakan untuk mengukur massa jerami dan komposisi perekat serta mengukur massa setelah papan partikel dilakukan coating.



**Gambar 3.5** Neraca Digital

5. Mesin Pengayak

Mesin pengayak digunakan untuk mengkarakterisasi ukuran partikel jerami dimana mesin terdiri dari beberapa tingkat pengayakan yang memiliki ukuran mesh berbeda. Mesin pengayak dilengkapi dengan penggerak motor listrik yang dihubungkan dengan sejumlah elemen mesin seperti belt dan pulley serta poros untuk mentransmisikan daya.



**Gambar 3.6** Mesin Pengayak

6. *Drum Mixer*

Drum mixer digunakan untuk mencampur jerami padi dengan bahan perekat. Drum mixer berputar bertujuan agar pencampuran jerami padi dengan zat perekat.



**Gambar 3.7** Drum Mixer

7. *Spray Gun* Zat Perekat

*Spray gun* digunakan untuk menyemprotkan zat perekat pada jerami padi yang ada dalam *drum mixer*. Penggunaan *spray gun* bertujuan supaya penyemprotan lebih merata dan menjaga penetrasi zat perekat ke jerami.



**Gambar 3.8** Spray Gun

#### 8. Cetakan Papan Partikel

Set cetakan papan partikel berisi cetakan kayu ukuran 25x25x1 cm yang berfungsi untuk cetakan awal dan memadatkan partikel dengan *cold press*, kemudian terdapat frame yang berfungsi untuk membentuk kepadatan papan partikel sesuai ketebalan yang diinginkan ketika dikempa panas. Cetakan papan partikel akan diletakkan di antara plat logam yang dilapisi kertas teflon supaya tidak lengket ketika selesai dikempa panas.



**Gambar 3. 9** Paket Cetakan Papan Partikel

#### 9. Mesin *Ring Flaker*

Mesin *ring flaker* digunakan untuk membuat partikel jerami dengan cara menggiling jerami padi dengan mata potong berputar.



**Gambar 3. 10** Mesin Ring Flaker

#### 10. Mesin Kempa Panas

Mesin kempa panas digunakan dalam proses manufaktur papan partikel untuk membentuk papan partikel dalam cetakan dengan cara memberikan tekanan pada ukuran yang diinginkan. Mesin kempa panas juga dilengkapi dengan pemanas.



**Gambar 3.11** Mesin Kempa Panas

#### 11. Oven

#### 12. Jangka Sorong

#### 13. *Moisture Countent Meter*

Berikut adalah bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini.

1. Jerami padi
2. Aquades
3. NaOH 4%
4. Pati jagung

5. Sodium Thiosulfat
6. Cairan *Coating Technology* Dispersi nanopartikel solvent-based silica (colloidal SiO<sub>2</sub>)

### 3.3 Variabel Pengujian

Berikut adalah rancangan variabel pengujian dalam penelitian ini.

1. Variabel Terkait
  - a. *Thickness Swelling* (TS), yaitu pengembangan ketebalan pada papan partikel berbahan dasar Jerami padi oleh variasi densitas papan partikel.
  - b. *Water Absorption* (WA), yaitu kemampuan dimana papan partikel menyerap air dari variasi densitas papan partikel.
2. Variabel Bebas

Variabel bebas pada penelitian ini adalah densitas pada papan partikel berbahan dasar jerami dalam satuan g/cm<sup>3</sup>. Variasi densitas yang akan digunakan adalah 0,5g/cm<sup>3</sup>.
3. Variabel Terkontrol
  - a. Ukuran jerami padi yang telah dilakukan lolos pengayakan yaitu 20 mesh.
  - b. Komposisi yang digunakan pada material papan partikel berdasarkan fraksi massa yaitu 60% jerami padi dan 40% zat perekat *solid content*.
  - c. Waktu *hot press* adalah 25 menit
  - d. Tekanan *hot press* sebesar 5 MPa.
  - e. Temperatur *hot press* sebesar 180°C.
  - f. Nozzle yang digunakan ukuran 0,6 mm dan 1,3 mm
  - g. Ketinggian nozzle 15 cm dan 18 cm
7. Larutan coating menggunakan Dispersi nanopartikel solvent-based silica (colloidal SiO<sub>2</sub>)



### **3.4 Langkah Pengujian dan Pengambilan Data**

Pada penelitian ini melalui beberapa tahapan yaitu preparasi raw material, pretreatment *raw material*, pencampuran jerami dengan bahan, manufaktur papan partikel, dan pengujian sifat fisik serta sifat mekanik.

#### **3.4.1 Preparasi Raw Material**

Pembuatan papan partikel harus melakukan proses *raw material* dengan cara dicuci dengan bersih menggunakan aquades untuk menghilangkan zat pengotor yang ada dalam jerami, kemudian dikeringkan pada ruang terbuka.

#### **3.4.2 Pretreatment Raw Material**

Perlakuan awal kepada jerami padi dilakukan guna memiliki kandungan silika, *wax* yang tinggi, dan abu (Liu, Jia et al. 2012). Pada perlakuan awal ini dilakukan secara mekanis dengan alat pencacah kemudian direndam alkali menggunakan NaOH. NaOH akan menghasilkan penurunan kadar abu yang tinggi, serta menjaga selulosa yang lebih tinggi dibandingkan perlakuan lainnya (Basta, El-Saied et al. 2014).

#### **3.4.3 Pembuatan Partikel Jerami Padi**

Proses pembuatan partikel jerami padi dilakukan dengan menghasilkan potongan atau cacahan jerami padi hingga ukuran partikel menggunakan mesin dan dikarakterisasi ukurannya kemudian diambil dengan mesin pengayak dengan ukuran *mesh* 20.

#### **3.4.4 Pembuatan Bio-adhesive**

Bahan perekat yang digunakan adalah pati jagung yang akan dicampurkan dengan air pada skala tertentu dan kemudian dicampurkan hingga rata pada temperature pemasakan dan diberikan tambahan sodium thiosulfate sebanyak 1.2% massa pati jagung kering

#### 3.4.5 Pencampuran Jerami Padi Dengan *Bio-adhesive*

Jerami padi yang telah disiapkan dan sudah dilakukan proses sebelumnya akan dicampur menggunakan zat perekat berbahan pati jagung. Pencampuran ini dilakukan dengan cara menyemprotkan cairan perekat ke dalam *drum mixer* menggunakan alat *spray gun*.

#### 3.4.6 Manufaktur Papan Partikel

Proses ini dilakukan dengan mengempa panas material papan partikel yang sudah dimasukkan ke dalam cetakan papan partikel dengan mesin kempa panas yang sudah divariasikan temperatur dan pressure. Pengaturan variabel hot press  $P = 5\text{MPa}$ ,  $T = 180^\circ\text{C}$ ,  $t = 25$  min dengan pengondisian udara terbuka selama 7 hari.

#### 3.4.7 Pengujian Sifat Fisik

Pengujian sifat fisik yaitu dimulai dengan preparasi specimen kemudian pengukuran densitas, setelah itu specimen direndamkan dalam air selama 24 jam dan pengeringan temperature dengan suhu  $103^\circ\text{C}$  selama 24 jam. Kemudian dilakukan pengujian *Thickness Swelling* (TS) dan *Water Absorption* (WA) serta pengujian *Moisture Content*. Pengukuran densitas papan partikel dapat dilakukan dengan menggunakan formula berikut.

$$\rho = \frac{m}{V} \quad (3.1)$$

Dimana  $\rho$  adalah densitas papan partikel ( $\text{g}/\text{cm}^3$ ),  $m$  adalah massa sampel papan partikel (g), dan  $V$  adalah volume sampel papan partikel ( $\text{cm}^3$ ). Pada penentuan densitas, ketebalan, panjang, lebar, dan massa papan partikel harus diukur berturut-turut mendekati 0.05 mm, 0.1 mm, 0.1 mm, dan 0.1 g (JIS, 2003).

Pengujian *thickness swelling* (TS) dilakukan dengan mengukur ketebalan pada titik tengah spesimen hingga mendekati 0.05 mm dengan alat ukur *dial gauge* atau mikrometer, kemudian rendam spesimen pada air dengan temperatur  $20 \pm 1^\circ\text{C}$  secara horizontal sekitar 3 cm dari permukaan air selama 24 jam, setelah itu keluarkan

spesimen dan ukur ketebalan spesimen dengan perlakuan yang sama (JIS, 2003). Penentuan nilai *thickness swelling* dapat dilakukan dengan menggunakan formula berikut.

$$TS = \frac{t_2 - t_1}{t_1} \times 100\%$$

Dimana TS adalah *thickness swelling* (%),  $t_2$  adalah ketebalan spesimen setelah direndam dalam air selama 24 jam (mm), dan  $t_1$  adalah ketebalan spesimen sebelum direndam dalam air selama 24 jam (mm). Untuk menentukan nilai *water absorption* dapat dilakukan dengan menggunakan formula berikut.

$$WA = \frac{m_1 - m_0}{m_0} \times 100\% \quad (3.2)$$

Dimana WA adalah *water absorption* (%),  $m_1$  adalah massa spesimen setelah direndam dalam air selama 24 jam (g), dan  $m_0$  adalah massa spesimen sebelum direndam dalam air selama 24 jam (g). Sementara untuk menentukan nilai kadar air atau *moisture content* dilakukan dengan cara menimbang massa spesimen terlebih dahulu kemudian mengeringkan spesimen pada temperatur  $103 \pm 2^\circ\text{C}$  selama 24 jam hingga spesimen memiliki massa yang konstan (3.6)

kemudian ditimbang kembali massanya. Perhitungan kadar air dapat dilakukan dengan formula berikut.

$$MC = \frac{m_t - m_0}{m_0} \times 100\%$$

Dimana MC adalah *moisture content* (%),  $m_t$  adalah massa spesimen setelah dikeringkan selama 24 jam (g), dan  $m_0$  adalah massa spesimen sebelum dikeringkan (g).