

III. METODOLOGI PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilakukan pada bulan Mei sampai dengan bulan September 2014 di Laboratorium Daya, Alat, dan Mesin Pertanian (DAMP) dan Laboratorium Teknik Sumber Daya Air dan Lahan (TSDAL) Jurusan Teknik Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung Bandar Lampung.

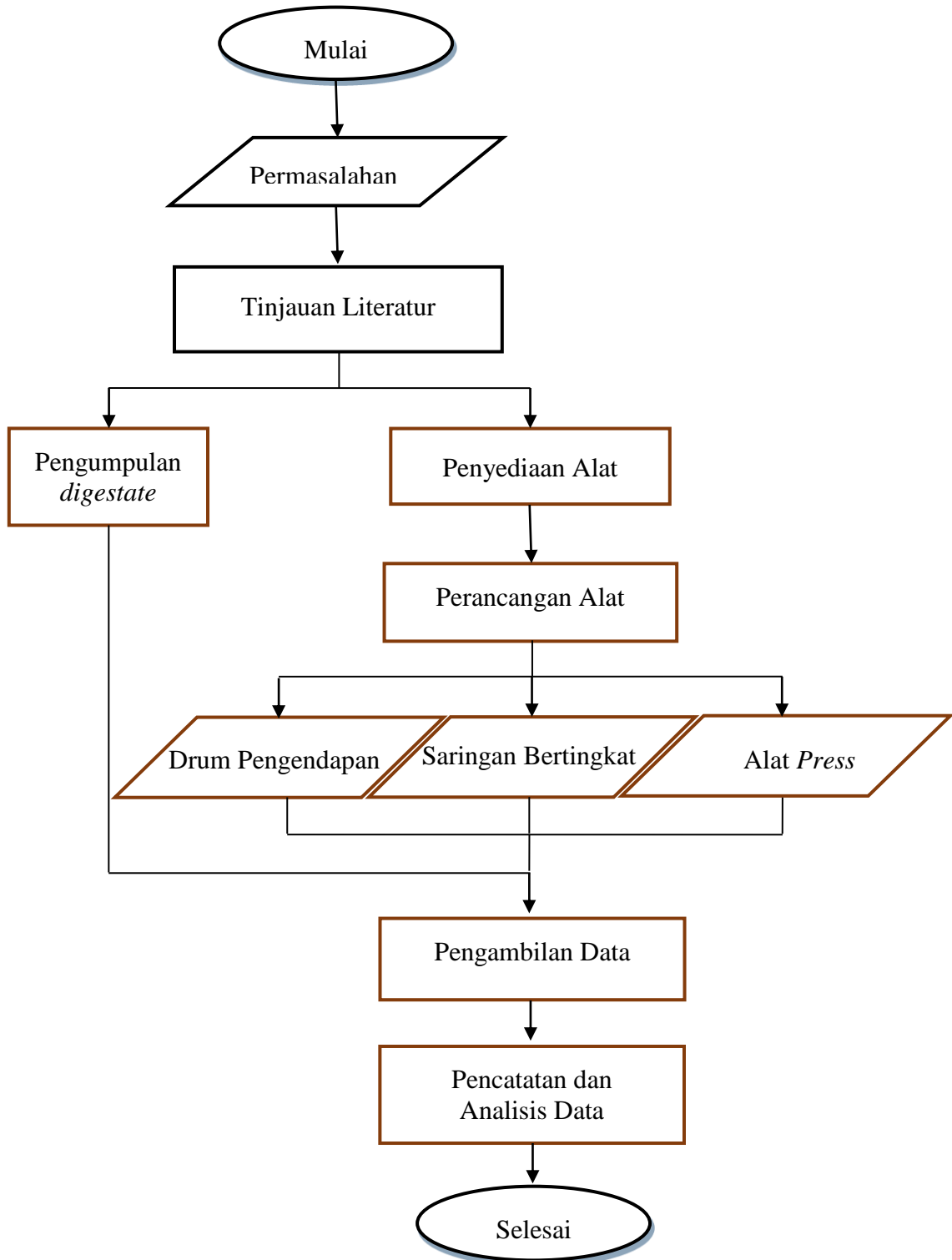
B. Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah kotoran sapi hasil pembuangan digester biogas (*digestate*). Alat yang digunakan untuk metode pengendapan yaitu lima buah drum plastik 120 liter, pipa paralon ukuran 0,75 *inch*, tongkat pengaduk, 4 buah cawan, oven, desikator, timbangan, dan gayung. Untuk metode penyaringan yaitu ember, 3 buah potongan paralon 4 *inch*, dan 3 buah saringan dengan *mesh* berbeda. Untuk metode pemerasan (*pressing*) digunakan besi siku, besi pipa, besi behel, besi plat, las listrik, gerinda, besi *cuter*, baut, dan mur yang kemudian dirancang menjadi sebuah alat press.

C. Metode Penelitian

a. Persiapan Alat dan Bahan

Penelitian ini dimulai dengan tahap-tahap seperti yang diberikan dalam gambar 4.

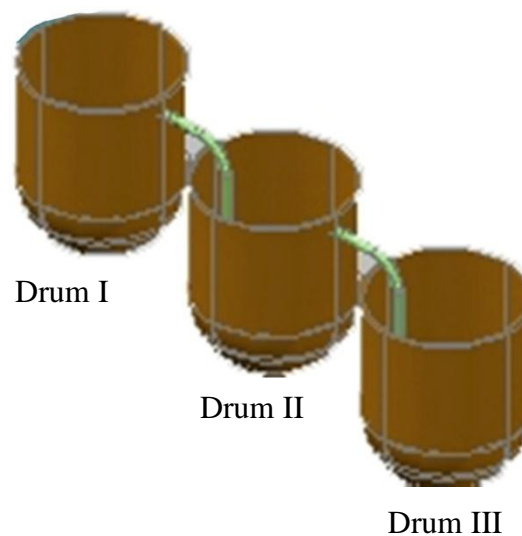


Gambar 1. Diagram alir penelitian

Penelitian ini dimulai dengan mengumpulkan *digestate* sebagai bahan penelitian yang akan diproses menjadi pupuk padat dan cair, kemudian mempersiapkan bahan-bahan material alat untuk dirancang sebagai drum pengendapan, saringan bertingkat, dan alat pemeras *digestate*. Bahan material dirancang menjadi sebuah alat pemeras *digestate*. Desain alat pemeras ditentukan dengan fungsi paling efektif dalam hal keberhasilan alat serta efisiensi.

b. Rancangan Alat

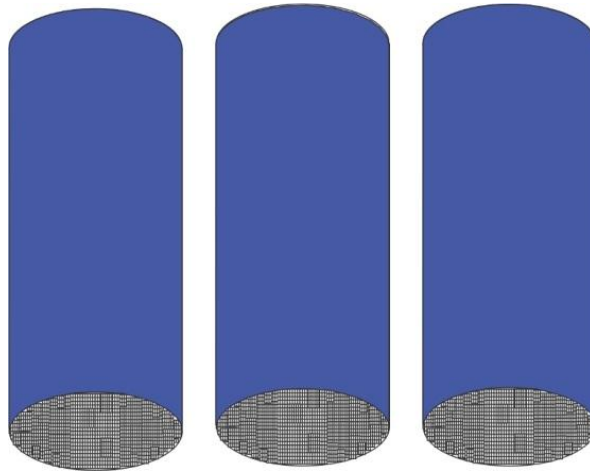
Perancangan alat pengendapan ini menggunakan drum plastik yang dirangkai sedemikian rupa yang mampu mengendapkan komponen padat dan mengalirkan komponen cair hingga pada drum III, yang berarti drum I dan drum II memiliki dua fase komponen padat dan komponen cair, dan drum III memiliki komponen cair yang sempurna.



Gambar 2. Rancangan drum pengendapan

Pada penyaringan bertingkat, rancangan alat disusun sebanyak 3 saringan dengan *mesh screen* yang berbeda, yaitu *mesh 60*, *mesh 80*, dan *mesh 100*. Harapannya,

cairan yang keluar pada ember penampungan lebih bersih dari komponen padat *digestate*.



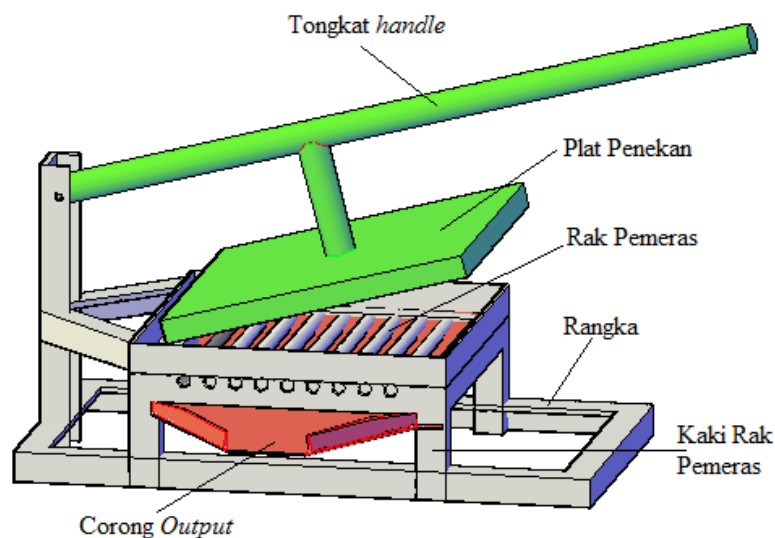
Gambar 3. Rancangan saringan bertingkat *digestate*

Screen saringan dipasang pada setiap ujung bawah paralon, dan disambung pada ujung atas paralon lainnya sampai semua paralon tersambung bertingkat. Selain menggunakan paralon sebagai alat penyaring *digestate* ini, dirancang juga alat penyaring menggunakan ember cat bekas (Gambar 7).



Gambar 4. Saringan bertingkat *digestate*

Rancangan alat pemeras *digestate* didesain menggunakan tenaga manusia untuk memeras bahan yang akan diperas dan dapat memisahkan komponen padat dan komponen cair yang akan menjadi bahan pupuk organik (Gambar 8).



Gambar 5. Rancangan alat pemeras *digestate*

Rancangan alat pemeras ini memiliki dimensi rangka 1 m x 0,45 m, bak tempat meletakkan bahan yang akan diperas 0,45 m x 0,5 m. Tinggi bak dengan kaki adalah 0,20 m dan diantara keduanya diberi plat untuk mengalirkan komponen cair ke wadah pengemasan. Plat penekan menyatu dengan tongkat *handle* dengan panjang 50 cm dan lebar 45 cm, dan panjang *handle* adalah 130 cm. Di bagian atas plat penekan diberi engsel yang berfungsi untuk menyesuaikan letak plat dengan permukaan atas bahan yang akan diperas, tujuannya untuk mengurangi kehilangan gaya tekanan karena tidak meratanya plat dengan permukaan bahan. Pada pangkal tongkat *handle* didesain dengan menggabungkan tongkat pada tiang penopang *handle* yang disatukan dengan baut agar mudah saat menaikkan dan menurunkan tongkat *handle* untuk memberi tekanan pada bahan yang akan diperas.

c. Desain Fungsional

Desain fungsional pada drum pengendapan yaitu:

- Drum I berfungsi sebagai tempat pengendapan *digestate*.
- Drum II berfungsi sebagai tempat pengendapan *digestate* lanjutan.
- Drum III berfungsi sebagai tempat komponen cair *digestate*.
- Pipa paralon berfungsi untuk mengalirkan komponen cair dari drum I ke drum II dan dari drum II ke drum III.

Desain fungsional pada alat penyaringan yaitu:

- Ember/paralon berfungsi sebagai tempat pengumpulan *digestate* yang akan disaring yang disusun bertingkat.
- *Screen* berfungsi sebagai penyaring *digestate*.
- Pipa pvc (pada ember penyaringan) berfungsi sebagai tempat *screen* dipasang.

Desain fungsional pada alat *pressing* yaitu:

- Rangka berfungsi sebagai kaki untuk menopang semua komponen alat.
- Rak pemeras sebagai tempat meletakkan bahan yang akan diperas.
- Tongkat *handle* sebagai pemberi tekanan pada plat penekan.
- Plat penekan berfungsi untuk menekan bahan.
- Corong keluaran berfungsi untuk mengalirkan komponen cair ke dalam wadah yang telah disediakan.

d. Pelaksanaan Pengujian

Pengujian dilakukan untuk mengetahui unjuk kerja alat. Bertujuan untuk mengetahui efektivitas dan efisiensi alat dalam proses pengendapan,

penyaringan/filtrasi, dan pemerasan/*pressing*. Keberhasilan sedimentasi komponen padat yang mengendap dengan metode pengendapan, penyaringan komponen padat yang tersaring serta komponen cair yang lolos dari *screen* saringan, serta keberhasilan komponen cair yang tidak mengandung padatan yang dialirkan dengan metode pemerasan.

e. Pengamatan

Pada metode pengendapan, pengamatan dilakukan pada drum pengendapan dengan menghitung *total solid* yang mengapung pada permukaan *digestate*, dengan demikian akan diketahui penurunan total solid yang terdapat di permukaan *digestate*.

Pada metode penyaringan, pengamatan dilakukan pada keberhasilan lolosnya komponen cair dari *screen* dengan *mesh* yang berbeda, dan hasil cairan yang sedikit mengandung padatan *digestate*.

Pada metode pemerasan/*pressing*, pengamatan dilakukan pada hasil perasan *digestate* yang meliputi jumlah komponen padat dan cair yang terpisah, kapasitas alat dalam memeras *digestate*, dan analisis biaya alat.

1. Jumlah komponen cair dan padat *digestate*

Hasil pemisahan ini akan diukur dan dihitung persentase komponen padat dan komponen cairnya, kemudian pada komponen padat akan dihitung berapa persentase komponen cair yang masih tersisa.

2. Kapasitas alat dalam memeras *digestate*

Dilakukan percobaan pengendapan, penyaringan dan pemerasan/*pressing* *digestate* dengan volume yang berbeda untuk menentukan kapasitas ideal alat yang paling efektif dan efisien.

3. Analisis Biaya

Analisis biaya dilakukan untuk mengetahui komponen yang akan dihitung untuk memberikan informasi tentang nilai ekonomi teknik dari alat dan produktivitas alat dalam menghasilkan keuntungan pembuatan pupuk organik *digestate*.

Komponen biaya tetap alat yang dihitung hanyalah biaya penyusutan, dihitung menggunakan metode garis lurus dengan rumus sebagai berikut:

$$D = \frac{P - S}{N} \dots\dots\dots (1)$$

- D = Biaya penyusutan tiap tahun (Rp/tahun)
- P = Harga Awal (Rp)
- S = Harga Akhir (Rp)
- N = Perkiraan Umur Ekonomis (Tahun)

Untuk biaya tidak tetap alat, meliputi biaya perbaikan/perawatan dan biaya operator alat. Biaya pemeliharaan/perawatan dihitung dengan persamaan sebagai berikut:

$$PPa = \frac{1.2}{100} \times \frac{P - S}{100 \text{ Jam}} \times Wt \dots\dots\dots (2)$$

- PPa = Biaya perbaikan dan pemeliharaan pertahun (Rp/tahun)
- P = Harga pembelian alat (Rp)
- S = Nilai akhir alat, 10% dari harga pembelian awal (Rp)
- Wt = Jam kerja pertahun (jam/tahun)

Analisis biaya pemerasan *digestate* dihitung dengan asumsi jam kerja 8 jam sehari, dengan latar belakang penelitian ini dilakukan di Kabupaten Lampung

Selatan, maka Upah operator (Uop) berdasarkan UMR Lampung Selatan pada tahun 2014 yaitu Rp. 1.402.500/bulan atau sebesar Rp. 54.000,-/hari, untuk biaya operator bisa dihitung dengan persamaan berikut:

$$\mathbf{BO = Wt \times Uop \dots\dots\dots (3)}$$

BO = Biaya Operator (Rp/tahun)
 Wt = Jam kerja pertahun (jam/tahun)
 Uop = Upah operator/jam (Rp/jam)

Biaya total dihitung dengan persamaan :

$$\mathbf{B = BT + BTT \dots\dots\dots (4)}$$

B = Biaya Total (Rp/tahun)
 BT = Biaya Tetap pertahun (Rp/tahun)
 BTT = Biaya Tidak Tetap pertahun (Rp/tahun)

Sumber bahan baku *digestate* ini yaitu dari peternak yang memanfaatkan digester biogas, dengan asumsi bahan didapatkan seharga Rp. 0 atau dengan kata lain tidak dibeli. Setelah dipisahkan antara pupuk padat dan cari, pupuk organik akan dikemas dalam botol air mineral dan plastik. Biaya pengemasan produk yang diperlukan sebesar Rp. 10.000 setiap pengemasan untuk pembelian plastik kapasitas 5 kg, sedangkan untuk botol plastik didapatkan dengan biaya Rp 0 karena hanya menggunakan botol air mineral bekas.

f. Analisis Data

Data-data hasil pengamatan dan perhitungan yang diperoleh selanjutnya dianalisis serta disajikan dalam bentuk hasil dan pembahasan.