

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pengolahan limbah kotoran sapi menjadi kompos merupakan salah satu solusi efektif dalam mengurangi pencemaran lingkungan seperti emisi gas rumah kaca yang dihasilkan dari limbah kotoran sapi. Dengan perhitungan yang matang, dampak dari pengolahan limbah ini dapat diukur dalam satuan Ton COE (Ton Carbon Offset Equivalent), yang menunjukkan kontribusi positif dalam mengurangi jejak karbon. Kotoran sapi yang tidak dikelola dengan baik dapat menghasilkan gas rumah kaca, seperti metana (CH₄) dan karbon dioksida (CO₂), yang berkontribusi terhadap pemanasan global. Oleh karena itu, pemanfaatan kotoran sapi sebagai kompos menjadi langkah strategis dalam mendukung pertanian berkelanjutan sekaligus mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan.

Daerah kecamatan Pinggir memiliki peluang yang cukup besar untuk memulai usaha penggemukan sapi qurban. Hal ini disebabkan daerah yang khususnya kecamatan Pinggir masih mendatangkan kebutuhan untuk sapi qurban dari luar daerah, hal ini yang menginspirasi Kelompok Sapi Fajar Pagi Bathin Tongono memulai usaha tersebut untuk memenuhi kebutuhan sapi kurban di daerah kecamatan Pinggir. Faktor lain yang mendukung Kelompok Sapi Fajar Bathin Tongono untuk memulai usaha tersebut dikarenakan masih melimpahnya Sumber Daya Alam untuk pakan ternak sapi tersebut. Kelompok ini dibentuk tahun 2020 beranggotakan 11 orang yang dinamakan Kelompok Sapi Fajar Pagi Bathin Tongonong, kelompok ini aktif dalam kegiatan peternakan sapi dengan metode penggemukan. Pada awalnya kelompok ini memiliki satu ekor sapi masing-masing anggotanya. Seiring berjalannya waktu, pada tahun 2021 PT Pertamina Hulu Rokan (PHR) Wilayah Kerja (WK) Rokan melalui Program Tanggung Jawab Sosial dan Lingkungan (TJSL) membina kelompok ini dengan memberikan bantuan awal sebanyak delapan ekor sapi serta pembangunan

kandang sapi beserta kelengkapannya. Kelompok sakai berhasil membukukan omset Rp128 juta dari hasil penjualan sapi pada tahun 2022 pada saat hari Raya Idul Adha. Pada tahun 2024 Kelompok Peternakan Sapi Bathin Tongonong berhasil membukukan omset Rp244 juta dengan rata-rata keuntungan total kelompok Rp90 juta rupiah. Sampai saat ini kelompok tersebut sudah beranggotakan 14 orang dengan jumlah total sapi ternak 32 ekor. Kelompok tersebut berharap dapat melakukan pengembangan yaitu pengolahan limbah kotoran sapi menjadi pupuk kompos. Semakin meningkatnya kesadaran akan pentingnya pertanian berkelanjutan mendorong penggunaan pupuk organik seperti kompos. Pupuk kompos memiliki beberapa keunggulan yaitu kadar unsur hara tinggi, daya higroskopisitasnya atau kemampuan menyerap dan melepaskan serta mudah larut dalam air sehingga mudah diserap oleh tanaman (Camposeco-Negrete, 2013). Satu ekor sapi setiap harinya menghasilkan kotoran berkisar 8 – 10 kg (Budiyanto, 2011). Apabila jumlah sapi yang ada di kelompok peternakan sapi fajar bathin tongono 32 ekor, maka akan menghasilkan limbah kotoran sapi berkisar 256 kg perhari atau sekitar 7,68 ton perbulannya. Proses fermentasi pupuk kompos kotoran sapi dilakukan dengan rasio pencampuran 40% bahan baku kotoran sapi dan 60% tanah, jadi rasio perhitungan untuk menentukan jumlah hasil pupuk kompos kotoran sapi adalah jumlah berat kotoran sapi x 40% dan jumlah berat tanah x 60%, maka pupuk kompos kotoran sapi yang dihasilkan berkisar 154 kg perhari atau 4,62 ton perbulannya. Harga penjualan pupuk kompos saat ini berkisar Rp 2000 per kilo, dari hasil data diatas yang didapatkan maka kelompok peternakan sapi fajar bathin tongono berkisar Rp 308 000 per hari atau Rp 9.240.000 per bulannya (omset kotor). Dari 4,62 ton limbah kotoran sapi dapat dikonversikan menjadi ton COE. Konversi limbah kotoran sapi ke COE (Ton Carbon Offset Equivalent) bergantung pada beberapa faktor, seperti kadar bahan organik, tingkat dekomposisi, dan efisiensi proses pengomposan. Secara umum, 1 ton kotoran sapi dapat menghasilkan sekitar 0,25 - 0,35 ton CO_{2e} dalam bentuk metana jika tidak diolah dengan baik. Jika 7,68 ton kotoran sapi dikelola dengan metode pengomposan yang efektif, potensi pengurangan emisi gas rumah kaca dapat dihitung sebagai berikut:

$$7,68 \text{ ton} \times 0,3 \text{ ton CO}_2\text{e/ton} = 2,304 \text{ ton CO}_2\text{E}$$

Jadi, pengolahan 7,68 ton kotoran sapi dapat mengurangi sekitar 2,304 ton CO₂E (Ton Carbon Offset Equivalent), dengan asumsi rata-rata konversi 0,3 ton CO₂e per ton kotoran sapi. Oleh karena itu diperlukan mesin pengolahan limbah kotoran sapi yang dapat mengurangi kontribusi terhadap efek rumah kaca sehingga mengurangi dampak negatif terhadap atmosfer.

Berdasarkan hasil diskusi dengan mitra kelompok sapi fajar pagi yang fokus di pengolahan pupuk kompos dari kotoran sapi yang ada di perawang, pengolahan pupuk kompos kotoran sapi diawali dengan tahapan pengumpulan kotoran sapi yang dikumpulkan pada wadah, setelah itu tahapan selanjutnya adalah pencampuran antara limbah kotoran sapi dengan tanah dengan rasio pencampuran 40% tanah kompos dan 60% kotoran sapi serta pencampuran dengan bahan organik lain seperti sekam, sisa pakan ternak, dan bahan lainnya. Setelah pencampuran antara kotoran sapi dan bahan lainnya maka tahapan selanjutnya adalah menunggu beberapa minggu sampai kompos matang, kompos matang ditandai dengan warna yang gelap dan tidak berbau. Apabila ingin proses pematangan lebih cepat dapat menambahkan bahan mikroorganisme dekomposer untuk mempercepat proses pengomposan. Setelah kompos matang maka tahapan selanjutnya adalah proses pencacahan pupuk kompos kotoran sapi menggunakan mesin pencacah kotoran sapi. Tahapan akhir pada pengolahan pupuk kompos adalah proses pengayakan, proses ini adalah tahapan penting pada proses pengolahan pupuk kompos kotoran sapi untuk mendapatkan hasil ukuran partikel pupuk yang seragam dengan minimal kehalusan sebesar 1-2 mm. Kondisi saat ini kelompok fajar pagi belum memiliki seluruh peralatan mesin tersebut diantaranya mesin pencacah tanah dan mesin pengayak tanah kompos.

Penelitian tentang mesin pengayak tanah sudah pernah dilakukan dalam beberapa waktu terakhir oleh Setiawan, D., & Pratama, A. (2019), dengan judul "Perancangan Mesin Pengayak Tanah untuk Pengolahan Kompos di Skala Kecil". Penelitian ini berfokus pada desain mesin pengayak skala kecil yang cocok untuk digunakan oleh petani lokal. Mesin ini dirancang dengan prinsip saringan putar yang digerakkan oleh motor listrik. Mesin ini mampu mengayak tanah

kompos dengan kapasitas hingga 200 kg/jam. Nugroho, B., & Suryadi, T. (2020), dengan judul “Rancang Bangun Mesin Pengayak Tanah dengan Sistem Rotary”. Penelitian ini mengembangkan mesin pengayak tanah kompos menggunakan sistem rotary (putar) dengan kecepatan variabel. Desain ini memungkinkan pengaturan ukuran saringan untuk menyesuaikan kebutuhan pemisahan partikel berdasarkan jenis kompos yang dihasilkan.

Pada penelitian ini akan dirancang dan dibangun sebuah mesin pengayak tanah kompos menggunakan sistem rotary yang dapat digunakan oleh Kelompok Sapi Fajar Pagi, Desa Tenganau, Kecamatan Pinggir. Spesifikasi mesin yang dirancang dengan dimensi P 2,1m, L 0,88m, dan T 0,99m. Mesin ini digerakkan dengan motor listrik 1 hp dengan kecepatan 1400 rpm kemudian dihubungkan ke gearbox putaran 1:20 yang dihubungkan menggunakan puli dan rantai sproket. Tabung pengayak akan dirancang berbentuk tabung segienam dengan perbedaan diameter antara masukan dan keluaran, dengan ukuran diameter masukan sebesar 38 cm dan keluaran 70cm. Poros penggerak dihubungkan ke bagian keluaran dan bagian masukan menggunakan roda yang dipasang pada bagian kiri dan kanan. Untuk jaring pengayak menggunakan jaring ukuran 2mm yang dipasang pada dinding tabung pengayak. Kecepatan akhir putaran tabung sebesar 20-50 rpm. Mesin ini akan diuji dengan beberapa variasi pengujian untuk melihat dari kinerja mesin ini akan bekerja dengan maksimal dan efisien.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang mesin pengayak kompos yang efisien dan dapat memisahkan partikel kasar dan partikel halus dengan baik?
2. Bagaimana menguji kinerja mesin pengayak tanah kompos dalam hal kapasitas produksi, dan waktu pengayakan?

1.3 Batasan Masalah

Agar Masalah tidak mengandung pengertian yang luas, maka penulis membatasi penulisan ini :

1. Mesin pengayak ini dirancang khusus untuk pengayak kompos organik yang berasal dari limbah peternakan seperti kotoran sapi, kotoran kambing, dan limbah pertanian seperti dedaunan atau sisa tanaman.
2. Mesin Pengayak tanah kompos ini dirancang dengan kapasitas maksimal 250 kg/jam.
3. Ukuran saringan dirancang untuk menghasilkan tanah kompos dengan ukuran 2-3 mm.
4. Mesin ini menggunakan sumber energi listrik (220volt).
5. Mesin ini dibangun menggunakan material baja karbon seperti rangka menggunakan besi siku tebal 5mm, untuk tabung pengayak menggunakan besi hollow 30x15mm serta bagian hopper menggunakan plat baja dengan tebal 3mm.
6. Pengujian mesin ini dilakukan di lokasi mitra dengan kondisi yang ada di lokasi mitra.
7. Mesin Pengayak tanah kompos digunakan sebagai pengayak dari tanah kompos yang telah melalui proses pengomposan awal serta pencacahan.
8. Mesin ini dirancang dengan sistem rotasi pada bagian saringan (trommel sieve) untuk proses pengayakan, bukan menggunakan sistem getaran (vibrasi).
9. Dimensi mesin ini dirancang dengan panjang 2,1m, lebar 0,88m, dan tinggi 0,99m.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dalam penelitian yang penulis lakukan sebagai berikut :

1. Merancang dan membangun mesin pengayak tanah kompos.
2. Menguji kinerja mesin pengayak tanah kompos.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian yang dilakukan penulis sebagai berikut :

1. Mesin pengayak tanah kompos dapat meningkatkan kualitas pupuk kompos yang dihasilkan, sehingga lebih efektif sebagai pupuk organik untuk pertanian.

2. Penelitian ini dapat membantu masyarakat dalam mengolah limbah organik lebih baik yang dapat mengurangi pencemaran lingkungan.
3. Mesin ini dapat mempercepat proses pengayakan kompos, mengurangi waktu dan tenaga yang diperlukan dalam pengolahan limbah organik.
4. Memberikan pengetahuan kepada mahasiswa tentang mekanisme mesin pengayak tanah kompos.