

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sorgum adalah tanaman biji-bijian yang termasuk dalam genus *Sorghum*. Tanaman ini memiliki batang yang merupakan bagian utama dari strukturnya. Batang sorgum adalah bagian tumbuhan yang mendukung dan mengangkut air, nutrisi, dan produk fotosintesis dari daun ke bagian lain tumbuhan. (Annisa,2023)

Batang sorgum memiliki beberapa ciri khas yaitu Struktur batang sorgum biasanya terdiri dari jaringan serat dan sel-sel yang memberikan kekuatan dan dukungan *structural* dan ukuran, bentuk batang dapat bervariasi tergantung pada jenis sorgum dan kondisi pertumbuhan. Adaptasi terhadap kondisi lingkungan batang sorgum memiliki kemampuan untuk beradaptasi dengan kondisi lingkungan yang berbeda, termasuk kekeringan dan suhu tinggi. □ Potensi pemanfaatan sebagai pakan ternak batang sorgum seringkali digunakan sebagai sumber pakan ternak, terutama dalam bentuk silase setelah mengalami proses fermentasi. (Dinas Pertanian dan Pangan, 2021)

Proses silase sorgum menggunakan enzim melibatkan penambahan enzim enzimatik ke dalam tanaman sorgum yang telah dipotong atau dihancurkan sebelum dimasukkan ke dalam tempat penyimpanan (silo). Penambahan enzim bertujuan untuk meningkatkan efisiensi proses fermentasi dan mengoptimalkan kualitas nutrisi dari silase yang dihasilkan. Penggunaan enzim dalam proses silase sorgum dapat membantu mempercepat dan

meningkatkan efisiensi fermentasi, sehingga menghasilkan silase dengan kualitas nutrisi yang lebih baik. Selain itu, penggunaan enzim dapat memungkinkan penggunaan lebih efisien dari bahan tanaman dan mendukung produksi pakan ternak yang berkelanjutan. Langkah-langkah dalam proses silase sorgum dengan menggunakan enzim yaitu Batang sorgum dipanen pada tahap pertumbuhan yang sesuai untuk mendapatkan kualitas pakan yang baik, Batang sorgum dipotong atau dihancurkan menjadi potongan-potongan kecil untuk memfasilitasi proses fermentasi, Enzim enzimatik, khususnya enzim *selulase*, *hemicellulase*, dan *amilase*, ditambahkan ke dalam tanaman sorgum yang telah dipotong. Enzim ini membantu dalam pemecahan selulosa, hemicelulosa, dan amilosa menjadi senyawa yang lebih sederhana, Batang sorgum yang telah dicampur dengan enzim dipadatkan secara rapat ke dalam silo untuk menghilangkan udara dan menciptakan kondisi *anaerobic*. Beberapa peternak juga dapat menambahkan inokulan bakteri asam laktat bersamaan dengan enzim. Bakteri ini membantu mengubah gula yang dihasilkan dari enzim menjadi asam laktat, mempercepat penurunan pH dan menciptakan lingkungan yang lebih baik untuk proses fermentasi, Setelah pepadatan, silo ditutup rapat dan ditimbun dengan bahan penutup untuk mencegah masuknya udara dan mempertahankan kondisi *anaerobic*, Proses fermentasi dimulai ketika enzim dan bakteri bekerja bersama-sama untuk menghasilkan asam laktat menurunkan pH, dan menciptakan silase, Setelah proses fermentasi selesai, sorgum dengan enzim dapat disimpan dan digunakan sebagai pakan ternak pada waktu yang dibutuhkan. (Holik *et al*, 2019)

Proses penyemprotan enzim dalam pembuatan silase atau pemrosesan lainnya memiliki beberapa tantangan. Tantangan yang dihadapi dalam proses penyemprotan enzim yaitu presisi tinggi dalam penyemprotan enzim. Distribusi enzim yang tidak merata dapat mengakibatkan hasil yang tidak konsisten dalam proses fermentasi, Beberapa enzim mungkin memiliki viskositas yang tinggi sehingga dapat menyulitkan dalam proses penyemprotan. Hal ini memerlukan mesin penyemprot khusus yang dapat menangani cairan dengan viskositas tinggi, Beberapa enzim dapat menjadi tidak stabil atau kehilangan aktivitasnya jika terpapar kondisi lingkungan tertentu, seperti perubahan suhu atau pH. Oleh karena itu perlu dipertimbangkan stabilitas enzim selama penyemprotan dan penyimpanan, Enzim berinteraksi dengan bahan tambahan lain yang digunakan dalam proses atau dengan komponen sorgum itu sendiri. Interaksi ini dapat memengaruhi kinerja enzim dan hasil akhir silase. Dalam mengatasi tantangan ini, perlu dilakukan perancangan mesin untuk meningkatkan penyemprotan enzim dan mengoptimalkan kondisi proses agar menghasilkan silase yang berkualitas. (Holik *et al*, 2019)

Peran mesin *spray* enzim pada silase batang sorgum adalah membuat proses penyemprotan enzim sorgum secara merata dan otomatis agar dapat menjaga keseimbangan lintasan antar jalannya proses produksi yang dilakukan dalam pembuatan silase batang sorgum.

Berdasarkan observasi yang dilakukan pada *home industry* atau perusahaan kecil memproduksi silase sorgum yang terletak di

Kabupaten Subang, Jawa barat. Pada proses produksi silase sorgum terdapat 4 langkah proses yaitu proses pencacahan batang sorgum menggunakan mesin *chopper*, proses penyemprotan enzim pada hasil sorgum yang telah di cacah, proses penampungan/silase dan proses terakhir dilakukan penimbangan silase sorgum.

Pada proses pencacahan batang sorgum menggunakan mesin chopper 16,66 kg/menit, proses penyemprotan enzim yang tidak merata sehingga mempengaruhi kualitas pada silase sorgum yang dihasilkan dan dibutuhkan waktu 30 menit, proses penampungan yang dilakukan oleh 2 tenaga kerja dengan cara menyekrup untuk memasukkan hasil cacahan sorgum yang telah diberi enzim kedalam silo membutuhkan waktu 1 jam 45 menit. Terjadilah *bottleneck* pada 2 proses tersebut dikarenakan waktu yang bervariasi, tidak seimbang. Pada permasalahan 2 proses ini memerlukan keseimbangan lintasan (*Line Balancing*) untuk memastikan dalam melakukan pada kedua proses tersebut berjalan seimbang dan terkoordinasi. Hal ini melatarbelakangi dalam melakukan perancangan mesin *spray* enzim.

Penelitian ini menggunakan metode *Verein Deutsche Ingenieuer* 2222 (VDI 2222). Metode ini adalah metode perancangan yang sistematis terhadap desain dengan pendekatan faktor kondisi yang ada dari sebuah proses. Metode VDI dapat membantu dalam pendekatan sistematis pada proses perancangan mesin *spray* enzim dimana ada beberapa tahapan yaitu mengidentifikasi masalah yang terjadi, memberikan daftar tuntutan/permintaan konsumen pada rancangan mesin *spray* enzim, memberikan beberapa alternatif varian konsep mesin *spray* enzim, membuat daftar perbandingan dari segi

aspek teknis dan aspek ekonomis pada mesin *spray* enzim dan dapat membantu dalam mengelola resiko yang terkait dengan perancangan serta optimasi kinerja mesin *spray* enzim.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan permasalahan yang diuraikan pada latar belakang diatas, dapat dirumuskan masalah dalam penelitian ini yaitu Bagaimana mengatasi *bottle neck* yang terjadi pada proses penyemprotan enzim dan penampung silase batang sorgum?

1.3 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah adalah merancang mesin sorgum untuk mengatasi masalah *bottle neck* yang terjadi pada proses penyemprotan enzim dan penampung serta meningkatkan jumlah produksi pada pembuatan silase batang sorgum.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah mengubah proses penyemprotan enzim, penampung dalam proses pengemasan silase batang sorgum yang dilakukan secara manual menjadi otomatis serta membuat alur proses produksi silase batang sorgum menjadi tertata atau seimbang.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Material yang digunakan adalah Batang Sorgum
2. Proses penyemprotan *enzim* dan penampung.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan adalah langkah-langkah penulisan yang digunakan dalam penelitian yang tujuannya untuk mempermudah dan

memperjelas dalam bagian penelitian ini dalam penelitian ini ada 6 bab. Masing-masing akan dijelaskan sebagai berikut.

BAB I : PENDAHULUAN

Pada bab ini menjelaskan tentang sorgum dan penjelasan mengenai masalah yang diangkat pada penelitian ini menggunakan Metode perancangan *Verien Deutsche Ingenieur* (VDI 2222). Pendahuluan ini berisikan latar belakang, perumusan masalah, tujuan, manfaat penelitian, batasan masalah dan sistematika penulisan.

BAB II : LANDASAN TEORI

Pada bab ini menjelaskan tentang teori-teori yang digunakan sebagai data pendukung yang digunakan untuk menyelesaikan permasalahan dalam penelitian ini secara terperinci. Maka landasan teori ini menggunakan proses perancangan hingga penyelesaian dari metode VDI 2222.

BAB III : METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini berisi tentang langkah-langkah dalam merancang mesin yang mampu memberikan *enzim* dan menampung dalam proses pengemasan silase batang sorgum menggunakan metode VDI 2222 untuk menyelesaikan masalah dalam penelitian ini.

BAB IV : PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN

Pada bab ini berisi tentang pengumpulan data, pengolahan data dan menjelaskan analisis, konsep,

merancang dan pembuatan komponen mesin *spray* enzim serta pengolahan data proses manual dan mesin pada perbandingan karung yang dihasilkan.

BAB V : ANALISA DATA

Pada bab ini melakukan pembahasan mengenai perbandingan dalam kapasitas karung yang dihasilkan pada proses manual dengan menggunakan mesin *spray*. Untuk uji yang dilakukan menggunakan Uji T *Paired*.

BAB VI : KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini berisi tentang kesimpulan yang diambil dari penelitian yang telah dilakukan dan sarana untuk penelitian selanjutnya.