

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan salah satu negara penghasil kakao terbesar di dunia, dengan sentra utama di Sulawesi serta kontribusi signifikan dari beberapa provinsi di Sumatera, termasuk Sumatera Utara. Menurut data Badan Pusat Statistik (BPS, 2023), produksi kakao di Provinsi Sumatera Utara mencapai sekitar 35,3 ribu ton. Angka ini menunjukkan bahwa Sumatera Utara memiliki peran penting dalam rantai pasok kakao nasional.

Tahap pascapanen kakao, khususnya fermentasi dan pengeringan, menjadi faktor penentu utama kualitas biji kakao. Fermentasi yang baik menghasilkan perubahan biokimia melalui aktivitas mikroba, sehingga mampu mengurangi rasa sepat, meningkatkan aroma, dan membentuk warna biji yang lebih seragam. Tantangan utama dalam fermentasi adalah keberadaan lendir (pulp) yang menyelimuti biji kakao. Lendir yang kaya gula dan pektin ini, apabila tidak dikelola dengan baik, dapat menyebabkan keasaman tinggi, memperlambat fermentasi, serta meningkatkan risiko kontaminasi (Hart, 2019).

Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa penghilangan lendir atau *demucilaging* mampu mempercepat proses fermentasi dan meningkatkan homogenitas hasil. Praktik ini dikenal dengan *de-pulping* atau *partial pulp removal* (PPR), yang terbukti menurunkan keasaman biji, memperbaiki indeks fermentasi, serta mempercepat proses pengeringan (Lumapuy & Riry, 2025). Kondisi ini memperlihatkan perlunya inovasi alat mekanis yang dapat memisahkan lendir secara efektif.

Teknologi berbasis rotary dinilai sebagai salah satu pendekatan yang potensial. Mesin pemeras lendir berbasis rotary bekerja dengan prinsip perputaran drum yang memberikan tekanan merata sehingga lendir dapat dilepaskan lebih optimal tanpa merusak struktur biji. Penelitian terbaru juga melaporkan bahwa kombinasi *rotary dryer* dengan teknologi pemanas konveksi dan inframerah mampu mempertahankan kandungan polifenol serta methylxanthine biji kakao, sekaligus meningkatkan efisiensi energi (Castellanos et al., 2018).

Fokus penelitian ini diarahkan pada desain mesin pemeras lendir biji kakao dengan sistem rotary yang sesuai untuk kondisi pedesaan di Sumatera Utara. Inovasi tersebut diharapkan menjadi solusi tepat guna bagi petani untuk meningkatkan mutu fermentasi, mempercepat pengeringan, serta meningkatkan daya saing kakao Sumatera Utara di pasar nasional maupun internasional.

Produksi kakao Indonesia yang tinggi masih belum diimbangi dengan kualitas yang memadai. Kualitas kakao nasional dinilai berada di bawah standar internasional karena rendahnya efisiensi dan efektivitas proses pascapanen, khususnya pada penghilangan lendir yang belum optimal (Wahyudi & Suryani, 2017). Lendir yang menempel pada biji kakao merupakan residu dari lapisan pulp yang tidak terfermentasi sempurna, sekaligus menjadi media pertumbuhan mikroorganisme seperti jamur dan bakteri yang dapat merusak cita rasa, aroma, serta mengurangi daya simpan (Afoakwa, 2010). Pemisahan lendir secara manual yang umum dilakukan petani menggunakan tangan atau alat sederhana memiliki banyak kelemahan, antara lain ketidakkonsistenan hasil, potensi kontaminasi, serta pemborosan waktu dan tenaga.

Wilayah Desa Kuta Gugung di Kecamatan Juhar, Kabupaten Karo, mencerminkan kondisi geografis yang turut memengaruhi kualitas pascapanen. Daerah dataran tinggi ini memiliki iklim sejuk dengan curah hujan tinggi sepanjang tahun, kondisi yang ideal untuk budidaya kakao namun menyulitkan pengeringan biji. Tingginya kelembaban membuat lendir lebih sulit dihilangkan secara alami, sementara keterbatasan teknologi dan infrastruktur pascapanen semakin menghambat peningkatan mutu hasil produksi petani.

Pengembangan teknologi pemeras lendir dengan sistem rotary menjadi salah satu solusi untuk menghadapi tantangan tersebut. Sistem ini bekerja dengan prinsip gerakan berputar yang memberikan tekanan merata dan kontinu pada biji kakao, sehingga lendir dapat diperas secara optimal tanpa merusak struktur biji (Sari et al., 2021). Teknologi ini terbukti lebih efisien dibandingkan metode konvensional karena mampu mempercepat proses, meningkatkan kebersihan hasil, serta mengurangi ketergantungan pada tenaga manusia.

Berbagai rancangan mesin pemeras lendir sebelumnya telah dikembangkan oleh peneliti maupun institusi pendidikan. Prototipe mesin rotary yang dilengkapi sistem penggerak listrik dan drum berlubang misalnya, telah diperkenalkan oleh Sari et al. (2021). Rekomendasi lain diberikan oleh Nurhadi (2019) yang menyarankan penggunaan material *stainless steel* pada bagian pemeras untuk menjaga kebersihan dan ketahanan alat terhadap korosi. Setyawan dan Lestari (2020) juga menekankan pentingnya efisiensi energi serta ergonomi mesin agar dapat dioperasikan secara mudah oleh petani. Kenyataan di lapangan menunjukkan bahwa adopsi mesin-mesin tersebut masih rendah. Desain yang kurang menyesuaikan kebutuhan lokal, serta keterampilan operasional masyarakat menjadi

penghambat utama. Karena itu diarahkan pada perancangan mesin pemeras lendir biji kakao berbasis rotary yang secara khusus menyesuaikan kondisi pedesaan di Desa Kuta Gugung dan wilayah serupa.

Inovasi desain yang sederhana, efisien, dan sesuai kondisi lapangan diyakini mampu memberikan dampak nyata bagi petani. Pemisahan lendir yang optimal akan meningkatkan mutu fermentasi, mempercepat pengeringan, dan pada akhirnya menentukan harga jual serta daya saing kakao Indonesia di pasar internasional.

Kesimpulan dari uraian latar belakang ini menunjukkan bahwa penelitian mengenai desain mesin pemeras lendir biji kakao dengan sistem rotary tidak hanya relevan, tetapi juga mendesak untuk dilakukan sebagai bagian dari upaya memperkuat sektor pertanian berbasis teknologi tepat guna.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan dari permasalahan diatas maka terdapat beberapa masalah dalam Desain Mesin Pemeras Lendir Biji Kakao Dengan Sistem *Rotary* Untuk Meningkatkan Kualitas Biji Kakao adalah sebagai berikut:

1. Proses pemisahan lendir secara manual masih umum dilakukan, menyebabkan hasil tidak konsisten dan boros tenaga.
2. Belum tersedia mesin pemeras lendir kapasitas yang sesuai dengan kondisi geografis.
3. Sistem yang ada belum optimal dalam memberikan tekanan merata, sehingga hasil pemerasan kurang maksimal.
4. Pengeringan yang masih bergantung pada cuaca menghambat proses pascapanen setelah proses pengurangan lender dilakukan.

5. Minimnya sistem perawatan dan suku cadang lokal menghambat pemakaian jangka panjang dan perbaikan mandiri.

1.3 Batasan Masalah

Adapun hal yang menjadi pokok pembatasan masalah pada tugas akhir Desain Mesin Pemeras Lendir Biji Kakao Dengan Sistem *Rotary* Untuk Meningkatkan Kualitas Biji Kakao adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini hanya berfokus pada perancangan mesin pemeras lendir biji kakao dengan sistem rotary kapasitas 20 kg.
2. Mesin dirancang khusus untuk penggunaan di wilayah pedesaan dengan keterbatasan geografis.
3. Analisis difokuskan pada aspek mekanik, seperti dimensi, torsi, material, dan komponen utama mesin.
4. Perancangan dilakukan menggunakan perangkat lunak AutoCAD 2021.
5. Evaluasi kinerja mesin dibatasi pada simulasi teknis dan efisiensi desain, bukan pada aspek ekonomi dan pemasaran.

1.4 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang terdapat pada tugas akhir Desain Mesin Pemeras Lendir Biji Kakao Dengan Sistem *Rotary* Untuk Meningkatkan Kualitas Biji Kakao adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana desain mesin pemeras lendir kakao dengan sistem *rotary* yang efisien dan sesuai untuk mendukung proses pengolahan biji kakao?
2. Bagaimana komponen yang digunakan dalam desain mesin pemeras lendir biji kakao dengan sistem *rotary*?

1.5 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan pada tugas akhir Desain Mesin Pemeras Lendir Biji Kakao Dengan Sistem *Rotary* Untuk Meningkatkan Kualitas Biji Kakao adalah sebagai berikut:

1. Merancang desain mesin pemeras lendir biji kakao dengan sistem rotary berkapasitas 20 kg yang sesuai dengan kebutuhan proses pascapanen.
2. Membuat gambar teknik mesin pemeras sebagai acuan teknis dalam proses perakitan dan pembuatan mesin pemeras lendir biji kakao.
3. Membuat rancangan anggaran biaya pembuatan mesin secara sistematis dan terukur.

1.6 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari tugas akhir Desain Mesin Pemeras Lendir Biji Kakao Dengan Sistem *Rotary* Untuk meningkatkan kualitas biji kakao dan agar dapat membantu serta mempermudah proses pengolahan biji kakao. Adapun manfaaat penyusunan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Hasil rancang bangun ini semoga dapat mempermudah dan membantu para petani kakao dalam pengolahan biji kakao.
2. Para petani kakao dapat lebih cepat dan efektif dalam pemrosesan pengolahan biji kakao.
3. Untuk mengetahui perancangan kapasitas mesin pemeras lendir biji kakao yang efektif dan efisien.
4. Untuk meningkatkan kualitas biji kakao pasca panen yang memiliki nilai jual tinggi bagi pemilik kebun kakao.