

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Landasan Teori

2.1.1 Serai (*Cymbopogon citratus*)

Serai wangi (*Cymbopogon winterianus*) merupakan tanaman penghasil minyak atsiri yang memiliki nilai ekonomi tinggi. Minyak atsiri tersebut diperoleh melalui proses ekstraksi atau penyulingan daun dan batang serai wangi. Kandungan utama minyak serai wangi meliputi sitronellal sekitar 35–45%, geraniol 10–15%, sitronellol 10–15%, geraniol asetat 5–10%, dan sitronelil asetat 2–5%. Kandungan senyawa tersebut menyebabkan minyak serai wangi banyak dimanfaatkan sebagai bahan baku industri parfum, kosmetik, aromaterapi, makanan, serta obat-obatan. (Siagian et al., 2024).

Serai memiliki karakteristik berupa batang yang berlapis dan berserat dengan bagian pangkal berwarna putih hingga kehijauan serta bagian daun berwarna hijau. Batang serai merupakan bagian yang banyak dimanfaatkan karena memiliki aroma khas dan mengandung senyawa minyak atsiri. Dalam penggunaannya, serai umumnya perlu melalui beberapa tahap pengolahan, salah satunya adalah proses pemotongan atau perajangan. Proses tersebut dilakukan untuk memperkecil ukuran bahan sehingga lebih mudah digunakan dan diolah pada tahap selanjutnya.

Proses perajangan serai secara manual umumnya dilakukan menggunakan pisau dan membutuhkan tenaga serta waktu yang cukup besar, terutama apabila serai yang akan diolah memiliki jumlah yang banyak. Selain itu, proses pemotongan secara manual dapat menghasilkan ukuran potongan yang tidak seragam karena dipengaruhi oleh keterampilan dan ketelitian operator. Kondisi tersebut dapat menyebabkan proses pengolahan menjadi kurang efektif dan membutuhkan waktu yang lebih lama. Oleh karena itu, diperlukan suatu alat yang dapat membantu proses perajangan serai agar lebih cepat, mudah, dan menghasilkan potongan yang lebih seragam.

Penggunaan alat mekanis dalam proses perajangan dapat membantu mengurangi beban kerja operator serta meningkatkan efisiensi waktu pengolahan.

Alat perajang serai dapat menggunakan mekanisme *roller* dan pisau berputar, di mana *roller* berfungsi untuk menahan dan membawa serai menuju bagian pisau, sedangkan pisau berfungsi untuk memotong serai menjadi bagian-bagian yang lebih kecil. Mekanisme tersebut diharapkan dapat menghasilkan proses perajangan yang lebih stabil dan mampu menghasilkan berat hasil yang relatif tinggi dengan kehilangan bahan yang kecil.

Berdasarkan hal tersebut, pengembangan alat perajang serai diperlukan untuk membantu meningkatkan efektivitas proses pengolahan serai. Pengujian alat dapat dilakukan dengan memperhatikan beberapa parameter, seperti berat awal serai, waktu proses perajangan, berat hasil perajangan, dan persentase hasil. Parameter tersebut digunakan untuk mengetahui kemampuan alat dalam melakukan proses perajangan serta tingkat efisiensi hasil yang diperoleh.



Gambar 2. 1 Serai

2.1.2 Serundeng

Serundeng adalah makanan tradisional Indonesia yang dibuat dari kelapa parut atau ampas kelapa yang disangrai dengan campuran berbagai rempah. Serai (*Cymbopogon citratus*) biasanya diiris tipis untuk mudah dicampur dengan kelapa dan masak bersama. Serai tidak hanya memberikan rasa dan aroma, tetapi juga bertindak sebagai antimikroba alami saat membuat serundeng. Ini membuatnya lebih tahan lama. Proses pemotongan manual yang melelahkan diperlukan untuk menggunakan serai segar, terutama jika bahan dalam jumlah besar atau dibuat secara massal oleh usaha kecil dan menengah (UMKM) atau industri rumahan.

Kelapa merupakan salah satu komoditas pertanian yang dapat diolah menjadi berbagai produk bernilai tambah, salah satunya adalah serundeng.

Pengolahan kelapa menjadi serundeng merupakan bentuk kegiatan agroindustri yang bertujuan meningkatkan nilai ekonomi hasil pertanian melalui proses pengolahan sehingga memiliki daya simpan dan nilai jual yang lebih tinggi (Meigania et al., 2016).

Ampas kelapa sendiri adalah sisa dari proses pembuatan santan, yang masih mengandung nutrisi seperti serat kasar, protein, dan zat besi. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Amiroh et al. (2023), serundeng yang terbuat dari ampas kelapa dapat bertahan selama dua bulan tanpa mengalami perubahan rasa, warna, atau aroma yang signifikan. Baik serundeng skala kecil maupun besar membutuhkan efisiensi pada tahap awal, terutama ketika serai, daun jeruk, cabai, dan kelapa parut dipotong. Akibatnya, penggunaan mesin pemotong serai otomatis sangat penting untuk mempercepat, menyeragamkan, dan mengefisienkan proses produksi. Selain itu, mesin ini akan meningkatkan produktivitas dan menjaga kualitas higienis produk olahan tradisional, terutama bagi usaha mikro, kecil, dan menengah (UMKM) di bidang kuliner.

Selain meningkatkan efisiensi produksi, penggunaan mesin pemotong serai juga dapat membantu menghasilkan ukuran potongan yang lebih seragam sehingga bahan lebih mudah tercampur secara merata dalam proses pembuatan serundeng. Keseragaman hasil potongan menjadi salah satu faktor yang penting karena ukuran serai yang tidak sama dapat memengaruhi tekstur, aroma, dan tampilan produk akhir. Oleh karena itu, diperlukan suatu mesin pemotong serai yang mampu bekerja secara cepat, efektif, dan menghasilkan potongan yang konsisten. Perancangan mesin ini diharapkan dapat menjadi salah satu solusi untuk mengurangi ketergantungan terhadap proses pemotongan manual serta mendukung peningkatan produktivitas dan efisiensi pengolahan serundeng pada skala rumah tangga maupun UMKM.



Gambar 2. 2 Serundeng

2.1.3 Motor AC 1 Phase

Motor AC adalah jenis motor listrik yang bekerja menggunakan arus bolak-balik (AC). Karena torsi yang besar dan putaran yang stabil, mereka digunakan sebagai penggerak utama pisau pada mesin pemotong serai. Motor AC tipe induksi satu fasa dengan daya sekitar 1/4 hingga 1/2 HP dan kecepatan 1400 hingga 1500 rpm dipilih untuk alat ini karena mampu memutar pisau circular secara kuat dan konstan. Fungsi motor ini adalah untuk mengubah energi listrik menjadi energi mekanik melalui medan magnet yang dihasilkan oleh lilitan stator. Untuk memastikan pemotongan batang serai yang berserat yang cepat, efektif, dan stabil, sistem transmisi pulley dan sabuk-V mengarahkan putaran motor ke pisau. Selain itu, motor AC memiliki keunggulan dalam hal ketahanan, kurangnya perawatan, dan tidak memerlukan sistem kontrol yang kompleks. Akibatnya, mereka cocok untuk mesin produksi UMKM sederhana.



Gambar 2. 3 Motor AC 1 Phase

2.1.4 Motor DC 12V

Motor DC adalah perangkat aktuator yang berperan sebagai penggerak utama pada *roller* dalam sistem pemotongan serai. Perangkat ini berfungsi untuk mengkonversi energi listrik menjadi energi mekanik dengan menghasilkan rotasi pada poros, yang kemudian disalurkan ke *roller* melalui mekanisme transmisi. Rotasi pada *roller* memiliki peran untuk menjepit, menahan, serta mengantarkan batang serai secara terus-menerus menuju pisau bulat, sehingga proses pemotongan dapat berlangsung dengan stabil dan merata.

Pemilihan motor DC didasari oleh kemampuannya dalam mengatur kecepatan rotasi dengan mudah, torsi yang mencukupi untuk memutar *roller*, serta kemampuannya untuk beroperasi secara berkelanjutan sesuai dengan kebutuhan dalam proses pemotongan. Dengan kehadiran motor DC, pemasukan serai ke arah pisau menjadi lebih otomatis, mengurangi ketergantungan pada tenaga manual, serta meningkatkan efisiensi dan konsistensi dari hasil pemotongan.



Gambar 2. 4 Motor DC

2.1.5 Pisau Putar (Pisau Bulat)

Mesin pemotong menggunakan pisau perajang untuk secara efektif mengiris atau memotong bahan menjadi bagian-bagian kecil dengan ukuran dan bentuk yang diinginkan. Biasanya, pisau perajang memiliki berbagai bentuk, seperti pisau lurus, bergerigi, atau cakram, tergantung pada jenis bahan dan mekanisme pemotongannya. Mereka dibuat dari logam berkualitas tinggi, seperti baja karbon, baja tahan karat, atau paduan khusus, yang memiliki ketajaman tinggi, ketahanan terhadap aus, dan ketahanan terhadap korosi sehingga dapat mempertahankan ketajaman mereka selama bertahun-tahun. Pisau perajang sangat penting dalam mesin pemotong batang serai untuk menghasilkan potongan yang rapi dan seragam, yang berdampak pada kualitas produk akhir.

Biasanya, motor penggerak digunakan untuk memutar pisau, yang menghasilkan gerakan rotasi yang memungkinkan pemotongan batang serai secara cepat dan berulang. Sudut ketajaman pisau, kecepatan putaran, tekanan sistem pendorong (seperti linear actuator), dan kestabilan posisi benda kerja adalah beberapa faktor yang mempengaruhi efektivitas pemotongan. Pisau perajang yang dirancang dengan baik akan meningkatkan efisiensi mesin, mengurangi limbah, dan memberi operator kenyamanan dan keamanan saat bekerja. Untuk memastikan bahwa fungsinya tetap optimal dan steril, pisau ini harus dirawat secara teratur, seperti pengasahan ulang dan pembersihan. Ini penting terutama untuk digunakan dalam pemrosesan bahan pangan atau herbal seperti batang serai.



Gambar 2. 5 Pisau Circular

2.1.6 E18-D80NK Infrared Proximity Sensor

Sensor proximity merupakan sensor yang digunakan untuk mendeteksi keberadaan suatu objek tanpa harus melakukan kontak langsung. Pada penelitian yang dilakukan oleh (Gunadarma et al., 2024), sensor *capacitive proximity* dan *infrared proximity* digunakan untuk mendeteksi objek yang didekatkan ke sistem. Hasil deteksi tersebut kemudian dikirimkan ke mikrokontroler Arduino Uno untuk diproses sehingga dapat mengendalikan aktuator, seperti motor servo, sesuai dengan kondisi yang telah diprogram.

Pada alat perajang serai, sensor infrared digunakan untuk mendeteksi keberadaan serai pada bagian jalur masuk atau *roller*. Ketika serai terdeteksi masuk, sensor memberikan sinyal kepada sistem kontrol untuk mengaktifkan motor sehingga *roller* dan mekanisme perajang dapat bekerja. Selama serai masih terdeteksi, motor akan tetap beroperasi untuk menarik dan memproses serai.

Apabila serai sudah selesai diproses atau tidak ada lagi serai yang terdeteksi dalam waktu yang telah ditentukan, sensor akan memberikan informasi kepada sistem bahwa jalur masuk dalam kondisi kosong. Selanjutnya, sistem akan mematikan motor secara otomatis. Penggunaan sensor ini bertujuan untuk meningkatkan efisiensi penggunaan energi, mengurangi motor bekerja tanpa beban, serta meningkatkan keamanan dan kemudahan pengoperasian alat.



Gambar 2. 6 E18-D80NK Infrared Proximity Sensor

2.2 Penelitian Terdahulu

Pada penelitian terdahulu “RANCANG BANGUN MESIN PENGIRIS PISANG KAPASITAS 120 KG/JAM” oleh (Putra & Nadliroh, 2021). Penelitian ini menggunakan teknik rekayasa perancangan dan berfokus pada efisiensi pengirisan berbagai jenis bahan pangan seperti pisang, singkong, ubi, dan bawang. Tujuan dari penelitian adalah untuk mempercepat proses pemotongan dan meningkatkan hasil olahan petani, serta meningkatkan produktivitas dan mengurangi kehilangan hasil panen.

Selanjutnya, pada penelitian terdahulu “RANCANG BANGUN MESIN PENGIRIS BAWANG MERAH TIPE VERTIKAL” oleh (Baskara, I., Simbolon, R., & Subagio, 2018). Tujuan dari penelitian yang dilakukan oleh Ilham Baskara dan rekan-rekannya adalah untuk meningkatkan efisiensi proses produksi bawang goreng pada skala industri kecil, yang sebelumnya dilakukan secara manual. Proses penelitian mencakup fase perancangan alat, pembuatan mesin dengan bagian seperti motor listrik 0,75 HP, sistem transmisi pulley dan v-belt, dan pisau pengiris dengan sudut 40 derajat. Setelah itu, uji kinerja dan analisis ekonomi dilakukan. Mesin menunjukkan kapasitas kerja 56,21 kg/jam, kecepatan pengirisan 162 rpm, efisiensi 89 persen, rendemen 89 persen, tingkat kerusakan hasil 11 persen, dan ketebalan pengirisan rata-rata 0,21 mm selama pengujian. Metode manual, yang hanya dapat menghasilkan 2,14 kg/jam, memiliki hasil irisan yang lebih rata dan kapasitas yang lebih besar. Biaya pembuatan mesin sebesar 2.574.200 rupiah, harga jual 3.346.200 rupiah, dan biaya pokok produksi

sebesar 539,05 rupiah per kilogram dalam hal ekonomi. Menurut analisis kelayakan ekonomi, mesin ini memiliki Break Even Point (BEP) sebesar 1.038,09 kilogram per tahun dan rasio keuntungan terhadap biaya (B/C Ratio) sebesar 1,3. Ini menunjukkan bahwa mesin tersebut dapat digunakan secara komersial untuk meningkatkan produktivitas usaha kecil dan menengah (UMKM) dalam industri olahan bawang merah.

Selanjutnya, pada penelitian terdahulu “PERANCANGAN MESIN PERAJANG BAWANG SERBAGUNA BERPENGGERAK MOTOR LISTRIK” oleh (Effendi et al., n.d.). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk meningkatkan produktivitas UMKM, terutama dalam pengolahan bawang merah siap goreng. Mereka menciptakan mesin perajang bawang serbaguna yang digerakkan oleh motor listrik dengan kapasitas 55 kilogram per jam. Analisis kebutuhan, konsep desain, perhitungan teknis, pemodelan dan perakitan, dan uji coba mesin adalah bagian dari proses penelitian. Mesin ini menggunakan motor listrik berdaya 0,25 HP dengan kecepatan 1400 rpm yang ditransmisikan ke piringan pisau melalui sistem pulley dan sabuk-V. Prosesnya dimulai dengan memasukkan bawang merah yang telah dikupas ke dalam corong, kemudian pisau pemotong berputar pada disk dengan kecepatan 400 rpm dan mengiris bawang dengan ketebalan 1 mm. Hasil rancangan menunjukkan bahwa mesin ini cocok untuk industri rumah tangga dengan kapasitas maksimal 55 kg/jam dengan satu pisau pemotong. Mesin ini tidak hanya efisien dan hemat energi tetapi juga ekonomis dan mudah dioperasikan oleh usaha kecil dan menengah (UMKM) yang membutuhkan proses pemotongan cepat dan hasil irisan yang konsisten.

Selanjutnya penelitian terdahulu “RANCANG BANGUN MESIN PENCACAH BONGGOL JAGUNG UNTUK BAHAN BAKU BRIKET ARANG” oleh (Hendrowati et al., 2021). Permasalahan melimpahnya limbah bonggol jagung di Desa Bolo, Gresik, yang selama ini tidak dimanfaatkan secara optimal. Bonggol jagung memiliki potensi sebagai bahan bakar alternatif dan pakan ternak, namun pemanfaatannya terkendala karena belum ada teknologi tepat guna untuk mengolahnya. Untuk itu, tim pengabdian dari ITS bersama Universitas Qomaruddin merancang mesin pencacah bonggol jagung yang dilengkapi pisau tumpul dan saringan, serta menggunakan mesin diesel 8 HP

sebagai penggerak. Metode pelaksanaan terdiri dari perancangan berbasis kebutuhan masyarakat, pembuatan alat berdasarkan hasil desain 3D, serta uji coba pencacahan. Hasil pengujian menunjukkan mesin mampu mencacah 5 kg bonggol jagung dalam waktu rata-rata 2 menit 38 detik, atau sekitar 110 kg per jam, lebih efisien dibandingkan rancangan sebelumnya yang membutuhkan daya dua kali lipat. Mesin ini juga dirancang multifungsi agar dapat mencacah rumput dan ranting, sehingga lebih bermanfaat bagi petani setempat.

Selanjutnya penelitian terdahulu “DAYA SIMPAN SERUNDENG AMPAS KELAPA SEBAGAI PRODUK PENANGGULANGAN ANEMIA GIZI BESI” oleh (Amiroh et al., 2023). Potensi ampas kelapa sebagai bahan makanan fungsional untuk mengatasi anemia gizi besi (AGB), terutama di kalangan remaja putri yang menunjukkan prevalensi tinggi. Produk serundeng ampas kelapa dipilih karena mengandung zat besi sebesar 2,75 mg/100g, sebanding dengan bahan pangan nabati lain, namun lebih praktis karena siap saji. Penelitian ini menggunakan metode eksperimental dengan tiga perlakuan penyimpanan (0, 1, dan 2 bulan) dan mengevaluasi karakteristik fisik, jumlah mikroba, serta ketengikan produk. Hasilnya menunjukkan bahwa selama dua bulan penyimpanan dalam kemasan plastik ziplock food-grade, tidak terjadi perubahan signifikan pada rasa, warna, aroma, dan tekstur. Jumlah mikroba tetap di bawah batas maksimum SNI, dan tidak terdeteksi adanya peningkatan bilangan peroksida yang menandakan ketengikan. Dengan demikian, serundeng ampas kelapa dapat disimpan selama dua bulan tanpa penurunan mutu, menjadikannya produk pangan yang potensial, terjangkau, dan aman untuk membantu mengatasi AGB (*Above-Ground Biomass*).

Tabel 2. 1 Perbandingan Penelitian Terdahulu

No	Judul Penelitian	Metode	Kelebihan	Kekurangan
1	Mesin Pengiris Pisang & Uji Gaya Potong – Widodo dkk	Teknik rekayasa & pengujian gaya potong	Memberi data teknis penting (gaya potong), kapasitas 120 kg/jam	Tidak diuji untuk bahan berserat, belum dirancang multibahan

No	Judul Penelitian	Metode	Kelebihan	Kekurangan
2	Rancang Bangun Mesin Pengiris Bawang Merah Tipe Vertikal – Ilham Baskara dkk	Eksperimen dan rekayasa (perancangan, pengujian kinerja & ekonomi)	Kapasitas besar (56,21 kg/jam), hasil irisan konsisten, analisis ekonomi detail	Tidak cocok untuk bahan berserat seperti serai
3	Mesin Perajang Bawang Serbaguna – Riki Effendi & M. Khumaidi	Studi literatur, desain, perakitan, uji performa	Efisien, hemat energi, kapasitas 55 kg/jam, cocok untuk UMKM	Terbatas pada bahan lunak (bawang), tidak bisa untuk batang keras
4	Mesin Pencacah Bonggol Jagung – Hendrowati dkk	Perancangan partisipatif dan uji coba lapangan	Multifungsi (jagung, rumput, ranting), kapasitas besar (110 kg/jam)	Menggunakan mesin diesel (tidak ramah lingkungan), tingkat kebisingan tinggi
5	Serundeng Ampas Kelapa untuk Penanggulangan AGB – Amiroh dkk	Eksperimen dengan 3 variasi penyimpanan	Produk tahan 2 bulan, kaya zat besi, mikroba stabil, aman dikonsumsi	Tidak meneliti alat atau mesin, fokus pada daya simpan produk