

NASKAH ORISINAL

Inovasi Mesin Pencacah Kayu untuk Meningkatkan Efisiensi Produksi Gula Merah Tebu pada UMK Gendis Jaya

Saiful Arif^{1,*} | Moch. Wisnu Arif Sektiono¹ | Ahmad Dony Mutiara Bahtiar¹ | Hiding Cahyono² | Yulia Puspa Dewi² | Fitria Nur Hamidah³

¹Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin, Kampus PSDKU Politeknik Negeri Malang di Kota Kediri, Kediri, Indonesia

²Teknik Mesin Produksi dan Perawatan, Jurusan Teknik Mesin, Kampus PSDKU Politeknik Negeri Malang di Kota Kediri, Kediri, Indonesia

³Akuntansi, Jurusan Akuntansi, Kampus PSDKU Politeknik Negeri Malang di Kota Kediri, Kediri, Indonesia

Korespondensi

*Saiful Arif, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Malang, Malang, Indonesia Alamat e-mail: saiful.arif@polinema.ac.id

Alamat

Gedung C, Teknik Mesin, Kampus 2 PSDKU Politeknik Negeri Malang di Kota Kediri, Kediri, Indonesia.

Abstrak

Gula merah tebu (*reddish brown sugar*) merupakan komoditas bahan baku pangan untuk kebutuhan konsumsi lokal maupun industri, yang diproduksi skala usaha mikro dan kecil (UMK) Gendis Jaya. Peningkatan efisiensi produksi di UMK Gendis Jaya dilakukan dengan penerapan mesin pencacah kayu. Mesin ini dirancang untuk menghasilkan bahan bakar alternatif yang berukuran seragam, sehingga mendukung kestabilan api selama pemasakan air nira tebu. Hasil implementasi mesin memberikan pengaruh terhadap durasi pemasakan berkurang dari 3 jam menjadi 2,5 jam, dengan peningkatan frekuensi produksi harian dari 4 menjadi 5 kali. Kapasitas produksi meningkat dari 11 kwintal menjadi 12 kwintal per hari. Selain itu, kualitas gula merah menjadi lebih konsisten, dan limbah bahan bakar berkurang hingga 30%. Sosialisasi dan pelatihan pengoperasian mesin diberikan kepada mitra memastikan karyawan UMK Gendis Jaya dapat mengoperasikan alat dengan baik, meminimalisir kesalahan operasional. Implementasi teknologi ini tidak hanya meningkatkan efisiensi dan kualitas produk gula merah tebu, tetapi juga mendukung pengembangan industri UMK Gendis Jaya.

Kata Kunci:

Gula Merah Tebu, Mesin Pencacah Kayu, Efisiensi Produksi, Air Nira Tebu, Kestabilan Api Pembakaran.

1 | PENDAHULUAN

1.1 | Latar Belakang

Gula merah tebu merupakan salah satu produk agroindustri yang memiliki nilai ekonomi domestik di Indonesia. Gula merah tebu menjadi kebutuhan konsumsi rumah tangga, dan juga menjadi bahan baku utama dalam industri makanan, minuman, dan obat tradisional. Secara umum, gula merah tebu diproduksi secara industri skala usaha mikro dan kecil (UMK), untuk meningkatkan pendapatan melalui diversifikasi produk berbasis tebu^[1]. Beberapa wilayah meliputi Jawa Tengah, Jawa Timur, Sumatera Barat,

dan Kalimantan Barat yang memiliki keunggulan geografis dan iklim tropis, budidaya tebu memberikan kontribusi lebih dari 70% terhadap total produksi gula merah nasional^{[2][3]}. Namun, industri gula merah dan gula kristal secara keseluruhan menghadapi tantangan produksi, seperti kondisi industri gula yang telah berusia tua (lebih dari 100 tahun). Selain itu, metode produksi tradisional gula merah tebu yang kurang efisien masih diterapkan dengan menggunakan tahapan proses dan teknologi produksi yang sederhana. Di sisi lain, peningkatan persaingan dari gula impor murah yang menguasai pasar domestik memberikan pengaruh yang cukup signifikan^[4].

Untuk memenuhi kebutuhan pasar domestik, sebagian besar produksi gula merah dilakukan secara industri mikro oleh usaha mikro dan kecil (UMK) seperti UMK Gendis Jaya, yang menggunakan metode tradisional dengan peralatan sederhana. Industri UMK Gendis Jaya yang berada di wilayah Ngadiluwih, Kabupaten Kediri, Jawa Timur mampu memproduksi gula merah tebu 11 kwintal per hari. Proses pemasakan air nira tebu di industri UMK Gendis Jaya memerlukan waktu sekitar 2 hingga 3 jam untuk menghasilkan gula merah yang matang. Proses ini membutuhkan pembakaran api yang stabil untuk menghasilkan gula merah dengan kualitas yang baik. Hambatan proses pemasakan nira air tebu dapat dipengaruhi oleh ketidakstabilan api, sehingga meningkatkan risiko ketidakefisienan pembakaran, pemborosan bahan bakar, dan menurunkan efisiensi produksi^{[3][5]}.

Dalam proses pemasakan air nira tebu, industri UMK Gendis Jaya memanfaatkan *bagase* tebu kering sebagai bahan bakar utama. Namun, karena ketersediaan *bagase* tebu kering yang terbatas, maka bahan bakar alternatif digunakan sebagai bahan bakar tambahan seperti triplek bekas dan kayu bakar. Meski demikian, penggunaan bahan bakar alternatif menghadapi beberapa kendala, seperti kondisi triplek bekas dan kayu bakar memiliki ukuran dan ketebalan yang berbeda-beda. Sehingga sulit diolah secara efisien untuk memenuhi kebutuhan bahan bakar. Sebagai korelasi bahwa variasi ukuran dan ketebalan bahan bakar menyebabkan ketidakefisienan pembakaran, yang pada akhirnya meningkatkan biaya produksi dan menurunkan produktivitas^{[6][7]}.

1.2 | Solusi Permasalahan dan Strategi Kegiatan

Dari permasalahan yang telah diuraikan, inovasi teknologi tepat guna berupa alat atau mesin dilakukan untuk mempermudah proses pencacahan kayu bakar dan triplek bekas dalam menunjang proses pemasakan nira tebu dalam produksi gula merah tebu. Dalam proses ini, pemanfaatan teknologi yang lebih modern seperti mesin pencacah kayu menjadi sangat relevan, sebagai penyedia bahan bakar alternatif untuk proses pemasakan nira tebu. Mesin ini dapat mengolah triplek bekas dan kayu bakar yang tidak terpakai menjadi bahan bakar alternatif berukuran seragam, yang akan menjaga kestabilan api selama proses pemasakan air nira tebu. Kestabilan api meningkatkan efisiensi pembakaran dan mengurangi limbah bahan bakar yang tidak terpakai. Sehingga, penerapan teknologi ini berdampak pada peningkatan produktivitas dan kualitas gula merah yang dihasilkan oleh industri UMK Gendis Jaya. Sehingga, industri UMK Gendis Jaya mampu bersaing di pasar domestik maupun internasional.

1.3 | Target Luaran

Target luaran yang dihasilkan dari pelaksanaan penerapan teknologi pada mitra UMK Gendis Jaya adalah:

1. Mesin pencacah kayu triplek dan kayu bekas yang diaplikasikan pada UMK Gendis Jaya.
2. Kuantitas atau kapasitas produksi gula merah tebu meningkat dari 11 kwintal/ hari menjadi 12 kwintal/ hari.

2 | TINJAUAN PUSTAKA

2.1 | Komoditas Gula

Gula merupakan salah satu komoditas bahan pangan strategis yang memiliki peran penting dalam perdagangan internasional dan perekonomian nasional. Sebagai produk dagang, gula dapat dibagi menjadi dua kategori utama yaitu gula mentah (*raw sugar*) dan gula rafinasi (*refined sugar*). Gula mentah adalah gula setengah jadi yang dibuat melalui proses defekasi dengan bahan dari air nira tebu (*sugar cane juices*). Berdasarkan standart FDA (*Food and Drug Administration*), gula kristal mentah dikategorikan tidak layak untuk dikonsumsi secara langsung sebelum diproses lebih lanjut melalui tahapan proses produksi gula kristal rafinasi^[8]. Sedangkan gula rafinasi menjadi bahan utama dalam industri makanan dan minuman, serta diperdagangkan di pasar global. Saat ini, negara produsen utama penghasil gula mentah adalah Brasil, Thailand, Tiongkok, Australia dan India^[9]. Di Indonesia, konsumsi gula domestik mencapai 5,7 juta ton per tahun, dengan sekitar 52% kebutuhan dipenuhi melalui impor^[4].

Secaya kimiawi, gula merupakan struktur karbohidrat sederhana yang menjadi sumber energi utama bagi metabolisme manusia. Gula memiliki rumus molekul umum ($C_6H_{12}O_6$), yang menunjukkan bahwa gula tersusun atas karbon (C), hidrogen (H), dan oksigen (O). Unsur-unsur ini terikat membentuk struktur molekul yang larut dalam air dan mudah dicerna oleh tubuh manusia. Gula diekstrak dan diperoleh dari tanaman tebu (*Saccharum officinarum*), yang kaya akan sukrosa atau suatu disakarida yang terdiri atas molekul glukosa dan fruktosa^[6]. Gula memiliki sifat fisik dan kimia, seperti kelarutan, viskositas serta kemampuan pengkristalan, yang berperan penting dalam berbagai aplikasi makanan dan industri pengolahan pangan^[7].

Gula memiliki sifat fungsional lainnya, seperti membantu pengawetan makanan, pembentukan tekstur, dan penyeimbangan rasa. Dalam produk makanan, gula dapat mengalami berbagai reaksi kimia, seperti karamelisasi dan reaksi *Maillard*, yang menghasilkan warna dan rasa khas pada makanan yang dipanaskan^[10]. Reaksi-reaksi ini tidak hanya memengaruhi kualitas sensoris produk akhir, tetapi juga memberikan kontribusi pada stabilitas dan umur simpan produk^[6].

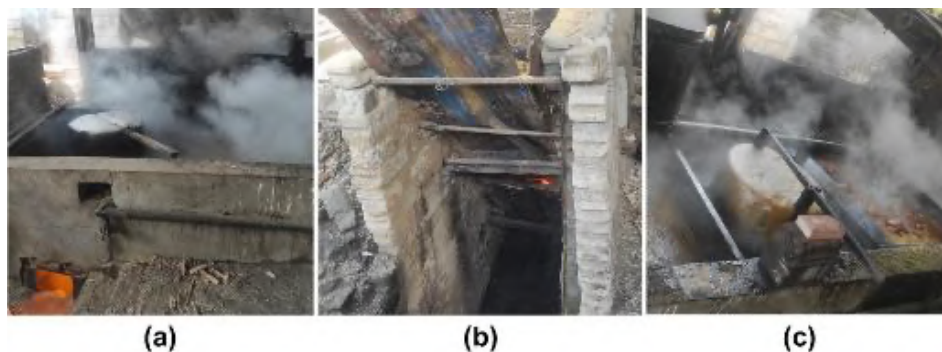
2.2 | Produksi Gula Merah Tebu

Gula merah tebu (*reddish brown sugar*) merupakan komoditas bahan baku pangan utama atau penunjang, baik untuk konsumsi lokal maupun kebutuhan industri lain, yang diproduksi dalam skala industri usaha mikro dan kecil (UMK). Produk gula merah tebu memanfaatkan kelebihan produksi tebu yang tidak terserap oleh industri gula besar, sehingga memberikan nilai tambah pada bahan baku tebu sekaligus meningkatkan pendapatan industri domestik^{[1][6]}.

Sama halnya dengan gula putih, proses pembuatan gula merah tebu melibatkan beberapa perubahan fisika dan kimia yang signifikan. Tahapan pemanasan air nira tebu hingga temperatur didih menyebabkan penguapan air, yang merupakan perubahan fisika utama untuk meningkatkan konsentrasi larutan gula. Selain itu, reaksi kimia, seperti karamelisasi dan reaksi *Maillard* terjadi selama proses pemasakan air nira tebu, memberikan warna coklat khas dan aroma karamel pada gula merah^{[11][12]}. Karamelisasi terjadi ketika gula mengalami dekomposisi termal, sedangkan reaksi *Maillard* melibatkan interaksi antara gula reduksi dan senyawa amino dalam air nira^{[10][11][12]}. Reaksi-reaksi ini bergantung pada parameter temperatur pemasakan, pH nira, dan durasi waktu pemasakan. Oleh karena itu, pengendalian parameter pemasakan air nira tebu sangat penting untuk memastikan kualitas gula merah tebu yang dihasilkan^{[6][7]}.

2.3 | Kondisi Mitra Program

Industri UMK Gendis Jaya merupakan indsturi skala usaha mikro yang berfokus dalam memproduksi gula merah tebu. Pada Gambar 1, produksi gula merah tebu di UMK Gendis Jaya tergolong dilakukan secara tradisional, dimana menggunakan alat sederhana dan teknologi konvensional. Proses pemasakan nira tebu di UMK Gendis Jaya dilakukan secara intensif dari 9 jam durasi total produksi per hari, selama 6 hari waktu kerja. Sedangkan frekuensi pemasakan air nira tebu dilakukan 4 hingga 5 kali dalam sehari, dengan mempekerjakan 5 orang karyawan. Proses pemasakan air nira tebu menggunakan tungku pemasakan dengan waktu sekitar 2 hingga 3 jam untuk memasak air nira tebu hingga terbentuk karamel gula merah.

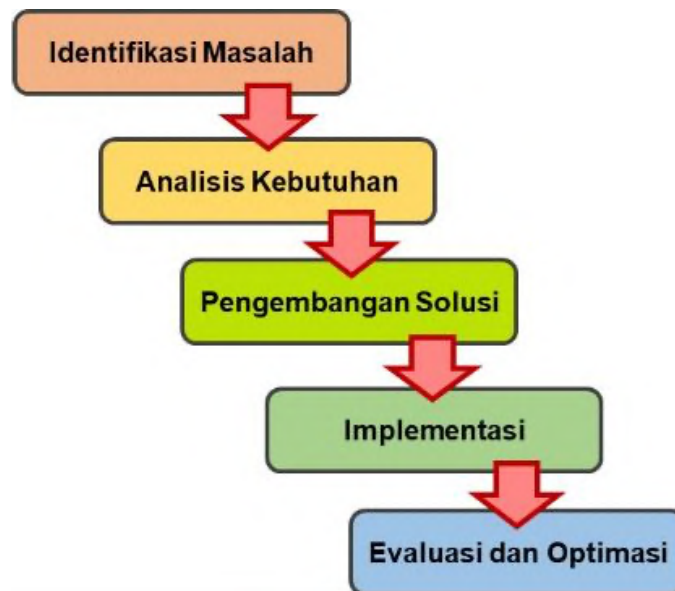


Gambar 1 Proses produksi gula merah tebu di industri UMK Gendis Jaya, (a) dapur pemasakan air nira tebu, (b) ruang perapian, dan (c) proses pemasakan air nira tebu hingga terjadi perubahan warna.

Pemanasan air nira tebu menggunakan bahan bakar utama berupa *bagase* tebu yang sudah dikeringkan, ditambah dengan bahan bakar tambahan atau alternatif berupa kayu triplek bekas dan kayu bakar. Bahan bakar tambahan atau alternatif membantu meningkatkan efisiensi pembakaran dan memastikan bahwa proses pemasakan nira tetap berlangsung, meskipun ketersediaan *bagase* tebu kering yang terbatas.

3 | METODE KEGIATAN

Pelaksanaan kegiatan dilakukan pada UMK Gendis Jaya yang beralamat di Desa Tales RT.01 RW. 04 Kecamatan Ngadiluwih, Kabupaten Kediri, dengan waktu pelaksanaan kegiatan selama 5 bulan. Berikut merupakan diagram alir pelaksanaan kegiatan dan penjelasan metode kegiatan yang ditampilkan pada Gambar 2.



Gambar 2 Diagram alir pelaksanaan kegiatan penerapan inovasi mesin pencacah kayu kepada mitra UMK Gendis Jaya di Desa Tales, Ngadiluwih-Kediri.

Metode pelaksanaan terdiri dari 5 tahapan, dimulai dari 1) mengidentifikasi masalah yang dihadapi oleh dengan UMK Gendis Jaya sebagai mitra, dilanjutkan dengan 2) menganalisa kebutuhan penyelesaian masalah secara *forum group discussion* bersama tim, 3) mengembangkan solusi yang sesuai dengan kebutuhan, 4) mengimplementasikan alat hingga 5) pengevaluasian, dimana seluruh tahapan dilakukan secara langsung dengan mitra.

3.1 | Identifikasi Masalah

Pada tahap ini, pengumpulan data dilakukan untuk memahami permasalahan yang terjadi dalam proses produksi gula merah tebu di UMK Gendis Jaya. Identifikasi masalah dilakukan dengan cara melakukan pengumpulan data secara observasi atau peninjauan langsung pada industri UMK Gendis Jaya. Pengumpulan data menggunakan metode wawancara dan diskusi dengan pimpinan dan staf karyawan UMK Gendis Jaya.

Pengumpulan data dilakukan dengan mengidentifikasi hambatan utama, seperti ketersediaan bahan bakar berupa *bagase* tebu kering, keseragaman kualitas bahan bakar, kestabilan api pembakaran yang selama proses pemasakan air nira tebu, serta dampak terhadap durasi pemasakan dan kualitas gula yang dihasilkan. Hasil identifikasi masalah digunakan sebagai data masalah utama yang memengaruhi efisiensi produksi gula merah tebu di industri UMK Gendis Jaya.

3.2 | Analisa Kebutuhan

Setelah masalah teridentifikasi, analisis kebutuhan dilakukan untuk penilaian jenis dan kualitas bahan bakar yang digunakan saat ini, serta menentukan kemungkinan kebutuhan bahan bakar alternatif. Disamping itu, analisa dilakukan untuk penilaian efisiensi peralatan produksi, seperti kondisi tungku pembakaran. Hal ini akan menentukan kebutuhan sumber daya tambahan, seperti teknologi pendukung yang digunakan selama produksi gula merah tebu di UMK Gendis Jaya. Hasil dari tahap analisis digunakan sebagai gambaran kebutuhan teknis, material, dan operasional yang harus dipenuhi untuk meningkatkan efisiensi produksi gula merah tebu di UMK Gendis Jaya.

3.3 | Pengembangan Solusi

Pada tahap ini, solusi pemecahan masalah dipertimbangkan, dalam hal ini adalah pembuatan inovasi mesin pencacah kayu untuk menghasilkan bahan bakar yang seragam. Selain itu, pertimbangan lain dalam pengembangan solusi berupa pengaturan ulang metode pembakaran untuk meningkatkan stabilitas api. Hal ini dapat dilakukan dengan melakukan variasi komposisi bahan baku antara bagasse tebu kering dengan kayu hasil pencacahan. Desain solusi mempertimbangkan faktor biaya pembuatan alat, keberlanjutan rangkaian proses produksi, dan potensi dampak terhadap kualitas serta produktivitas gula merah tebu di UMK Gendis Jaya.

3.4 | Implementasi

Tahap implementasi adalah penerapan solusi yang telah dirancang ke dalam proses produksi yang didukung ketersediaan inovasi teknologi pendukung berupa mesin pencacah kayu. Implementasi dilakukan dengan beberapa fase seperti: **(a)** melakukan desain mesin pencacah kayu, **(b)** melakukan perakitan mesin pencacah kayu, **(c)** menguji performa awal dari kinerja mesin pencacah kayu, **(d)** melakukan integrasi mesin pencacah kayu ke dalam rangkaian proses produksi gula merah tebu di UMK Gendis Jaya untuk persiapan bahan bakar, **(e)** memberikan pelatihan dan pendampingan untuk menggunakan mesin dengan efektif.

3.5 | Evaluasi dan Optimasi

Setelah pelaksanaan implementasi, tahap evaluasi dan optimasi dilakukan terhadap hasil yang dicapai. Tahap ini dilakukan untuk mengukur keberhasilan solusi dalam meningkatkan efisiensi produksi gula merah tebu, dengan penilaian kestabilan api pembakaran, waktu pemasakan, dan kualitas produk akhir. Evaluasi dilakukan dengan pengumpulan data pasca-implementasi, melakukan perbandingan dengan data sebelum dan sesudah implementasi, serta memperoleh umpan balik dari pelaku produksi gula merah tebu di UMK Gendis Jaya. Hasil evaluasi digunakan untuk mengidentifikasi peluang optimasi lebih lanjut, seperti penyesuaian operasional atau modifikasi mesin pencacah kayu.

4 | HASIL DAN DISKUSI

4.1 | Hasil Pengujian Performa Alat

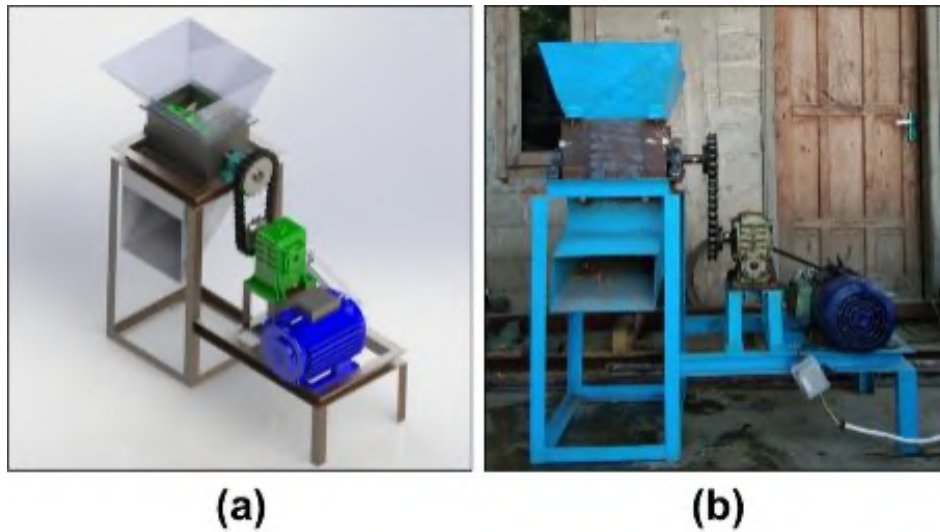
Berdasarkan analisa masalah hingga implementasi, inovasi mesin pencacah kayu untuk kebutuhan bahan bakar proses pemasakan air nira tebu telah berhasil terrealisasikan. Hal ini dinyatakan dari hasil perancangan inovasi mesin hingga tahap perakitan sistem pencacah kayu, pada Gambar 3.

Hasil pengujian mesin pencacah kayu menunjukkan bahwa alat ini mampu menghasilkan bahan bakar dengan ukuran yang seragam, seperti potongan triplek dan kayu bakar. Pengujian dilakukan dalam beberapa skenario, termasuk bahan bakar dengan kadar kelembapan berbeda. Mesin dapat mengolah bahan bakar basah dengan tingkat efisiensi 85% dan bahan bakar kering dengan tingkat efisiensi hingga 95%.

Dari hasil pengujian mesin, berat kayu hasil pencacahan diperoleh senilai 51 kg untuk waktu proses selama 30 menit. Sehingga, kapasitas pencacahan kayu telah terpenuhi senilai 100 kg/jam. Dibandingkan dengan pencacahan kayu secara manual, kapasitas pencacahan terpenuhi sekitar 60 kg/jam. Hal ini menjadi parameter indikasi peningkatan kapasitas pencacahan yaitu sebesar 66,67%.

Penggunaan pada proses pembakaran menghasilkan peningkatan stabilitas api secara signifikan. Sehingga, proses pemasakan air nira tebu berlangsung secara lebih konsisten. Hal ini diindikasikan dengan durasi waktu pemasakan air nira tebu berkurang

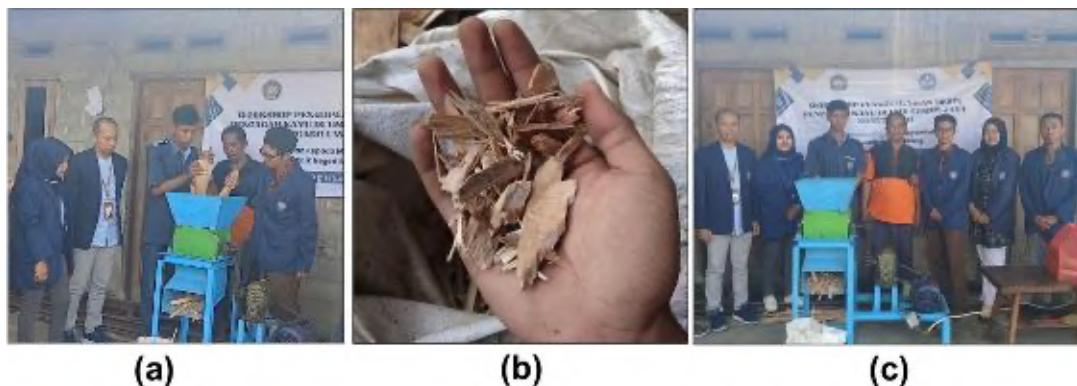
dari rata-rata 3 jam menjadi 2,5 jam, dan frekuensi produksi meningkat dari 4 menjadi 5 kali per hari. Pengujian juga mencatat penurunan limbah bahan bakar hingga 30%, mengurangi ketergantungan pada stok *bagase* tebu kering yang terbatas.



Gambar 3 Hasil implementasi dari pengembangan solusi berupa (a) desain teknik mesin dan (b) perakitan mesin pencacah kayu.

4.2 | Sosialisasi dan Implementasi Inovasi Mesin Kepada Mitra

Kegiatan produksi gula merah tebu dengan proses pemasakan menggunakan bahan bakar kayu bekas yang telah dicacah oleh mesin pencacah kayu telah dilaksanakan pada tanggal 09 Agustus 2024 di UMK Gendis Jaya, Desa Tales RT.01 RW. 04 Kecamatan Ngadiluwih, Kabupaten Kediri. Sosialisasi dan implementasi inovasi mesin pencacah kayu dilakukan dengan melibatkan pemilik dan karyawan UMK Gendis Jaya sebagai peserta melalui pengarah intensif.



Gambar 4 Kegiatan sosialisasi penerapan inovasi mesin pengaduk pencacah kayu kepada mitra industri UMK Gendis Jaya (a) demonstrasi pengoperasian mesin (b) hasil kayu pencacahan, (c) serah terima mesin.

Pelatihan mencakup pengoperasian mesin pencacah kayu, pemeliharaan rutin, dan integrasi alat ke dalam proses produksi harian. Karyawan diarahkan untuk mengenali kondisi optimal mesin dan cara menangani gangguan operasional. Implementasi dimulai dengan uji coba terbatas, di mana mesin dioperasikan dalam skala kecil untuk memastikan kesesuaiannya dengan kebutuhan mitra. Setelah hasil yang pada tahap awal, mesin diintegrasikan ke dalam rangkaian proses produksi. Selama proses

implementasi, beberapa penyesuaian dilakukan, termasuk penambahan alat pelindung untuk memastikan keselamatan kerja dan pengaturan ulang ruang kerja untuk efisiensi operasional. Kegiatan sosialisasi yang telah dilakukan, terlihat bahwa peserta dari industri UMK Gendis Jaya sangat berpartisipasi dalam kegiatan, aktivitas kegiatan ditunjukkan pada Gambar 4. Pengoperasian mesin pencacah kayu dilakukan oleh peserta sosialisai secara langsung. Melalui kegiatan ini, mitra memperoleh pemahaman yang lebih baik, sehingga potensi kesalahan pengoperasian dapat diminimalkan dan mendukung keberlangsungan proses produksi gula merah tebu. Mitra turut berpartisipasi aktif dengan mengajukan pertanyaan dan merespons setiap arahan yang disampaikan, serta berupaya untuk mengoperasikan alat secara mandiri.

Dalam kegiatan sosialisasi, buku panduan penggunaan teknologi mesin pencacah kayu diserahkan ke mitra UMK Gendis Jaya, untuk mempermudah dalam mengoperasikan alat dan menangani masalah yang mungkin muncul selama penerapan mesin tersebut. Pada sesi ini, penyerahan alat secara simbolis dilakukan kepada mitra dan diwakili oleh pemilik UMK Gendis Jaya.

4.3 | Ketercapaian Target Luaran

Proyek ini berhasil mencapai target utama, yaitu meningkatkan efisiensi produksi gula merah tebu di UMK Gendis Jaya, yang disajikan dalam Tabel 1. Frekuensi pemasakan harian bertambah dari 4 menjadi 5 kali per hari, menghasilkan peningkatan kapasitas produksi sekitar 25%. Selain itu, kualitas gula merah tebu, yang dihasilkan lebih seragam dari segi warna dan tekstur, memenuhi standar pasar lokal. Dalam aspek keberlanjutan, penggunaan bahan bakar alternatif berupa triplek bekas dan kayu bakar yang sebelumnya tidak terpakai telah dioptimalkan. Sehingga, limbah bahan bakar dapat berkurang secara signifikan. Dampak positif lainnya adalah pengurangan durasi waktu pemasakan air nira tebu sebesar 30 menit per sesi, yang memberikan fleksibilitas lebih untuk pengaturan durasi waktu kerja. Proyek memberikan dampak langsung pada peningkatan keterampilan karyawan mitra, yang kini lebih kompeten dalam menggunakan teknologi baru. Dengan capaian ini, model implementasi yang diterapkan di UMK Gendis Jaya dapat direplikasi pada UMK lainnya untuk meningkatkan produktivitas industri gula merah tebu secara nasional.

Tabel 1 Indikator perbandingan keberhasilan kegiatan penerapan inovasi mesin pencacah kayu di UMK Gendis Jaya

Parameter pembanding	Kapasitas	
	Tanpa Mesin Pencacah Kayu	Dengan Mesin Pencacah Kayu
Kecepatan Massa Produksi Bahan Bakar Alternatif	60 kg/jam	100 kg/jam
Kapasitas Produksi Gula Merah Tebu	11 kwintal/hari	12,5 kwintal/hari

5 | KESIMPULAN DAN SARAN

Penerapan inovasi teknologi mesin pencacah kayu pada UMK Gendis Jaya berhasil meningkatkan efisiensi dan produktivitas proses produksi gula merah tebu. Mesin ini mampu menghasilkan bahan bakar dengan ukuran yang seragam, sehingga mendukung kestabilan api pembakaran selama proses pemasakan nira. Hasil implementasi menunjukkan adanya pengurangan waktu pemasakan dari 3 jam menjadi 2,5 jam, serta peningkatan frekuensi pemasakan harian dari 4 menjadi 5 kali. Peningkatan kapasitas produksi dari 11 kwintal per hari menjadi 12 kwintal per hari juga tercapai, dengan kualitas produk yang lebih seragam dari segi warna dan tekstur. Kegiatan sosialisasi dan pelatihan intensif kepada mitra memberikan pemahaman yang baik kepada karyawan UMK Gendis Jaya dalam mengoperasikan mesin. Selain itu, penggunaan bahan bakar seperti triplek bekas dan kayu limbah yang sebelumnya kurang optimal kini telah dimanfaatkan secara efektif, sehingga mengurangi limbah hingga 30%. Dengan keberhasilan implementasi ini, teknologi mesin pencacah kayu memiliki potensi besar untuk direplikasi pada UMK lain, mendukung keberlanjutan industri gula merah tebu di Indonesia.

6 | UCAPAN TERIMA KASIH

Atas kelancaran kegiatan, penulis mengucapkan terima kasih kepada mitra pengabdian, UMK Gendis Jaya, yang telah bersedia bekerja sama dan mendukung kegiatan penerapan teknologi ini. Selain itu, penulis berterima kasih kepada Politeknik Negeri Malang atas pendanaan yang telah diberikan untuk kegiatan ini melalui skema pendanaan Pengabdian pada Masyarakat DIPA Swadana Reguler Kompetisi (Reguler Kompetisi) Tahun 2024.

Referensi

1. Sulaiman AA, Sulaeman Y, Mustikasari N, Nursyamsi D, Syakir AM. Increasing sugar production in Indonesia through land suitability analysis and sugar mill restructuring. *Land* 2019;8(4):61.
2. Sukardi S, et al. Gula merah tebu: peluang meningkatkan kesejahteraan masyarakat melalui pengembangan agroindustri pedesaan. *Jurnal Pangan* 2010;19(4):317–330.
3. Eggleston G, Lima I. Sustainability issues and opportunities in the sugar and sugar-bioprocess industries. *Sustainability* 2015;7(9):12209–12235.
4. Toharisman A, Triantarti. An overview of sugar sector in Indonesia. *Sugar Tech* 2016;18(6):636–641.
5. Dewi SR, Izza N, Agustiningrum DA, Indriani DW, Sugiarto Y, Maharani DM, et al. Pengaruh suhu pemasakan nira dan kecepatan pengadukan terhadap kualitas gula merah tebu. *Jurnal Teknologi Pertanian* 2014;15(3):149–158.
6. Eggleston G. History of sugar and sweeteners. In: *Chemistry's role in food production and sustainability: past and present* ACS Publications; 2019.p. 63–74.
7. Chauhan MK, Chaudhary S, Kumar S, et al. Life cycle assessment of sugar industry: A review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 2011;15(7):3445–3453.
8. Eggleston G, Legendre B, Godshall MA. Sugar and other sweeteners. *Handbook of industrial chemistry and biotechnology* 2017;p. 933–978.
9. Shi C, Xie C, Zhang Z, Rackemann D, Wei B, Hang F, et al. Sugar and value-added products derived from retentate concentrate of sugarcane juice. *Journal of Cleaner Production* 2021;278:123915.
10. Riffer R. The nature of colorants in sugarcane and cane sugar manufacture. In: *Sugar Series*, vol. 9 Elsevier; 1988.p. 186–207.
11. Liu J, Wan P, Xie C, Chen DW. Brown sugar aroma: Key aroma-active compounds, formation mechanisms and influencing factors during processing. *Journal of Food Composition and Analysis* 2024;128:106076.
12. do Carmo Lima Carvalho J, Silva NE, Patrocínio MC, Ferreira OE, de Lima RP, de Oliveira MA, et al. Biochar Prepared from Sugarcane Bagasse for the Clarification of Brown Sugar Solutions. *Sugar Tech* 2025;27(2):478–487.

Cara mengutip artikel ini: Arif, S., Sektiono, M. W. A., Bahtiar, A. D. M., Cahyono, H., Dewi, Y. P., Hamidah, F. N., (2025), Inovasi Mesin Pencacah Kayu untuk Meningkatkan Efisiensi Produksi Gula Merah Tebu pada UMK Gendis Jaya, *Sewagati*, 9(2):463-470, <https://doi.org/10.12962/j26139960.v9i2.2591>.