

**EFISIENSI PENGERINGAN DAUN TEMBAKAU DENGAN OVEN PENGERING PADA KELOMPOK TANI KENDALBULUR TULUNGAGUNG**

Mujahid Wahyu^{1*}, Deni Setiawan¹, Ahsin Fahmi Mubarok¹, Muhammad Yunus¹, Ahmad Dzulfikri Halimi¹, Moch Wisnu Arif Sektiono¹

¹Politeknik Negeri Malang, Indonesia

*Correspondence E-mail: mujahid.wahyu89@gmail.com

Kata Kunci:

Efisiensi,
Kelompok Tani,
Oven Pengering,
Tembakau.

Abstrak

Tembakau merupakan komoditas *agriculture global* yang dibudidayakan di kawasan tropis, serta memiliki peran penting dalam mendukung perekonomian masyarakat. Kelompok Tani "Tani Makmur" Kendalbulur, Tulungagung, Jawa Timur yang memproduksi sekitar 2 ton daun tembakau setiap kali panen mengalami penurunan harga jual mencapai 30% yang disebabkan oleh sistem pengeringan tembakau yang masih konvensional dengan sistem sun curing. Cuaca yang tidak menentu mengakibatkan waktu pengeringan menjadi lebih dari 3 hari dan hasilnya banyak yang busuk. Tujuan dari program pengabdian masyarakat ini untuk menerapkan teknologi oven pengering dalam proses pengeringan daun tembakau. Metode pelaksanaan meliputi pembuatan teknologi oven pengering, pendampingan penggunaan oven pengering dan evaluasi hasil proses pengeringan dengan teknologi yang dirancang. Teknologi oven pengering daun tembakau menggunakan pemanas coil heater listrik berkapasitas 300 watt dengan 4 rak susun yang berdimensi 1100 x 600 mm. Sirkulasi udara di dalam oven dibantu dengan sirkulasi paksa dari blower axial 12V/220. Penggunaan oven pengering mengingkatkan efisiensi karena mampu mengeringkan daun tembakau dalam waktu 4 jam di kisaran suhu 40°C dengan hasil yang tidak jauh berbeda dengan metode pengeringan sun curing.

Keywords:

Efficiency,
Farmers Group,
Drying Oven,
Tobacco.

Abstract

Tobacco is a global agricultural commodity cultivated in tropical regions and plays a vital role in supporting the local economy. The "Tani Makmur" Farmers Group in Kendalbulur, Tulungagung, East Java, which produces approximately 2 tons of tobacco leaves per harvest, has experienced a 30% drop in selling price due to its conventional sun-curing method. Unpredictable weather conditions result in drying times exceeding 3 days, resulting in many of the products being rotten. The purpose of this community service program is to implement drying oven technology in the tobacco leaf drying process. The implementation method includes the construction of the drying oven technology, assistance in its use, and evaluation of the drying process using the designed technology. The tobacco leaf drying oven technology uses a 300-watt electric coil heater with four stacked shelves measuring 1100 x 600 mm. Air circulation in the oven is assisted by forced circulation from a 12V/220V axial blower. The use of the drying oven increases efficiency because it is able



to dry tobacco leaves in 4 hours at a temperature of around 40°C, with results similar to those of the sun-curing method.

Article submitted: 2025-10-18. Revision uploaded: 2025-12-08. Final acceptance: 2026-01-06.

PENDAHULUAN

Nicotiana tabacum atau yang dikenal dengan daun tembakau merupakan komoditas *agriculture global* yang dibudidayakan di kawasan tropis, serta memiliki peranan penting dalam mendukung perekonomian banyak negara. Produk daun tembakau seperti rokok dan cerutu tidak hanya berkontribusi signifikan terhadap pendapatan negara melalui industri pengolahan dan cukai, tetapi juga mendukung perekonomian di sektor agrobisnis [1]. Sebagai sektor industri *agriculture*, proses pengolahan tembakau melibatkan proses penanaman dan perawatan tanaman tembakau hingga periode pemanenan. Tembakau harus melalui proses pengeringan (*curing*) untuk mengembangkan kualitas rasa dan aromanya. Dalam proses produksi daun tembakau kering, kualitasnya sangat bergantung pada efisiensi metode pengeringan yang digunakan. Secara umum, kadar air tembakau basah secara bertahap menurun dari 72 menjadi 18% selama proses *curing* [2]. Secara khusus, di daerah Kendalbulur – Boyolangu, Kabupaten Tulungagung, Jawa Timur, daun tembakau menjadi salah satu komoditas *agriculture* utama yang kelola oleh kelompok tani “Tani Makmur”. Proses agrikultur tembakau dimulai dari tahap awal di mana benih tembakau jenis oriental yang disemai di lahan khusus. Dalam waktu lima hingga sepuluh hari, benih tembakau mulai berkecambah, dan dalam dua bulan, bibit tumbuh hingga 15-20 cm. Setelah 2 – 3 bulan berikutnya, bibit dipindahkan ke ladang untuk budidaya pertumbuhan dengan perawatan intensif. Di wilayah Tulungagung, area tanam budidaya tanaman tembakau mencapai 1.1632 hektar pada tahun 2023 [3].

Kelompok tani “Tani Makmur” mampu memproduksi sekitar 2 ton daun tembakau tiap musim panen. Sedangkan, penyusutan daun tembakau kering terjadi akibat pengurangan kadar air selama proses pengeringan senilai 40 kg tiap 1 ton. Secara konvensional, metode pengeringan *sun curing* memiliki kelemahan karena kualitas produk daun tembakau kering bergantung pada kondisi cuaca [4]. Metode inilah yang saat ini masih digunakan oleh Kelompok tani “Tani Makmur”. Daerah Tulungagung yang sering dilanda hujan mengakibatkan proses pengeringan dengan *sun curing* menjadi tidak maksimal. Kelompok tani “Tani Makmur” Kendalbulur, Tulungagung melaporkan bahwa kondisi cuaca memberikan pengaruh pada harga jual daun tembakau kering, yang menurun sekitar 30%. Keadaan ini memperkuat *urgensi* untuk mengembangkan teknologi tepat guna untuk mendukung proses pengeringan daun tembakau secara modern yang lebih efisien dan handal untuk mengurangi kerugian. Pengembangan teknologi oven pengering daun tembakau menjadi langkah penting untuk mendukung keberlanjutan industri pertanian tembakau, ditengah tantangan iklim yang tidak menentu [4].

Pengeringan daun tembakau dalam oven adalah suatu proses di mana serangkaian perubahan fisik dan reaksi biokimia terjadi dengan mengatur parameter temperatur dan kelembaban sebagai paratemer kinetik. Sehingga, proses pengeringan menghasilkan daun tembakau dengan penampilan dan kualitas internal yang sesuai dengan kebutuhan industri [5], [6]. Pengeringan daun tembakau memanfaatkan mekanisme konveksi udara panas, dengan parameter temperatur dan kelembapan yang relatif sebagai parameter kinetika pengeringan [7]. Dalam penggunaan oven pengering, daun tembakau dikeringkan pada temperatur 60 – 90°C. Adanya peningkatan suhu menunjukkan bahwa hal tersebut dapat mempercepat pengeringan. Sedangkan kelembapan relatif pada 0 – 40 % menunjukkan perlambatan proses pengeringan, seiring kenaikan nilai kelembapan[8]. Selama proses pengeringan daun tembakau di dalam



oven, enzim di dalam daun tembakau akan nonaktif atau rusak pada temperatur mendekati 105°C, dan berat konstan dicapai pada temperatur di bawah 60 °C, yang mana tidak terjadi perubahan massa daun tembakau [5]. Pengeringan daun tembakau di dalam oven secara ideal dapat mengawetkan senyawa kimia dalam daun tanpa transformasi atau perubahan molekul senyawa kimia. Sehingga, secara umum pengeringan daun tembakau di dalam oven diasumsikan hanya menghilangkan kelembapan.

Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa metode pengeringan yang berbeda memiliki efek yang berbeda terhadap kandungan komponen senyawa kimia di dalam daun tembakau. Oven dengan sirkulasi udara panas tertutup mampu mempertahankan aroma dan kandungan minyak produk, seperti yang diaplikasikan pada daun tembakau [8]. Kandungan protein dalam daun tembakau segar sekitar 12–15%. Setelah pengeringan di dalam oven, sebagian besar protein terdegradasi akibat pengaruh proteinase menjadi asam amino dan menghasilkan asam organik. Total kandungan nitrogen dan nikotin dalam daun tembakau berubah sesuai dengan proses pengeringan di dalam oven, dan total kandungan nitrogen dan nikotin dapat menurun setelah pengeringan dalam oven [9]. Proses pengeringan daun tembakau adalah proses penghilangan kadar air di dalam daun tembakau yang dilakukan setelah daun tembakau dipanen. Proses pengeringan untuk ukuran daun tembakau utuh (*tobacco bulk*) disebut sebagai proses *curing*, dan proses pengeringan untuk potongan daun tembakau (*tobacco strips*) disebut *redrying*. Proses *curing* berperan penting dalam menghasilkan kualitas akhir dan karakter daun tembakau seperti warna, aroma, dan tekstur daun tembakau kering [10]. Proses *curing* daun tembakau memiliki parameter kontrol yang berbeda dari setiap jenis tembakau. Tembakau Virginia dikeringkan dengan udara panas (*flue-cured*), yang mana daun tembakau digantung di ruang pengeringan yang menghasilkan udara panas selama proses pengeringan. Dengan kehilangan kelembapan yang dikandung daun, tembakau Virginia akan mengembangkan aroma, tekstur dan warna khasnya. Jenis tembakau Burley dikeringkan dengan cara menggantung daun tembakau di ruang yang berventilasi baik dan mengeringkannya selama empat hingga delapan minggu, metode ini disebut sebagai *air-cured*. Sedangkan, jenis tembakau oriental dikeringkan dengan cara menjemur daun di luar ruangan di bawah sinar matahari (*sun-cured*).

Proses *curing* menghasilkan perubahan warna pada daun tembakau. Proses *curing* merupakan proses yang menyebabkan kerusakan klorofil daun tembakau, sehingga daun tampak kuning, mengubah pati menjadi gula, dan menghilangkan kelembapan. Perubahan warna ini mengikuti perubahan temperatur pengeringan degadasi 100 °F untuk penguningan warna daun dan 130 °F untuk pengeringan daun, yang mana disesuaikan dengan kebutuhan jenis tembakau. Secara konservatif, batas atas untuk pengeringan daun tembakau adalah 105 °F, dan pengeringan batang batang tembakau adalah 110 °F [11]. Kelembapan pada permukaan daun sebelum mulai menguning dapat menghilangkurang lebih 12 jam selama proses *curing*, tergantung pada cuaca dan kondisi parameter kinetik pengeringan.

Metode *flue curing* dilakukan dengan mengeringkan daun tembakau di dalam ruang pengering tertutup dan mengalirkan udara panas yang dihasilkan oleh tungku pemanas atau sumber pemanas. Temperatur ruang akan meningkat secara bertahap hingga daun dan batang benar-benar kering. Pengendalian temperatur dan kelembapan menyebabkan daun dan batang kering berwarna kuning. Metode *air curing* dilakukan dengan mengeringkan daun tembakau dengan aliran udara. Medode *air curing* menggunakan sistem ruang terbuka yang terlindungi dari angin dan matahari. Ruang dilengkapi dengan sistem sirkulasi yang dapat dibuka atau ditutup untuk mengatur temperatur dan kelembapan. Berbagai mekanisme oven pengering untuk produk agrikultur telah banyak dikembangkan. Tujuannya untuk meningkatkan efisiensi energi proses pengeringan dan kualitas produk. Pengeringan daun tembakau memanfaatkan



mekanisme konveksi udara panas telah dikembangkan dengan mempertimbangkan parameter temperatur dan kelembapan yang relatif sebagai parameter kinetika pengeringan [7]. Dalam penggunaan oven pengering, daun tembakau dikeringkan pada temperatur 60 – 90 °C, menunjukkan bahwa peningkatan temperatur mempercepat pengeringan. Sedangkan kelembapan relatif pada 0 – 40 % menunjukkan perlambatan proses pengeringan, seiring kenaikan nilai kelembapan.

Oven dengan sirkulasi udara panas tertutup juga telah dikembangkan. Penggunaan sistem tertutup dimaksudkan untuk menjaga efisiensi energi pengeringan dan mencegah kehilangan panas residu. Mekanisme pemanasan ini mampu mempertahankan aroma dan kandungan minyak produk, seperti yang diaplikasikan pada daun tembakau [8]. Demikian juga oven berbasis pompa panas (*heat pump dryer*) dikembangkan dengan memanfaatkan pompa panas untuk mengatur temperatur dan kelembaban juga pernah dikembangkan. Mekanisme ini memiliki keunggulan dengan mempertahankan warna, senyawa bioaktif, dan aroma herbal yang diaplikasikan pada daun mint. Sistem ini memiliki komponen pemulihan panas yang mampu menghemat energi hingga 48% [12]. Teknologi oven untuk menyelesaikan berbagai permasalahan masyarakat sudah banyak dikembangkan. Oven pengering cat pernah dikembangkan di UKM nuriska intergraha. Hal tersebut dilakukan untuk meningkatkan produktivitas melalui pengembangan dan penerapan fasilitas ruangan kamar pengering / oven cat yang membantu proses produksi mebel khususnya untuk mempermudah proses pengeringan cat dan pelapisan dasar (*epoxy*) pada saat musim penghujan [13].

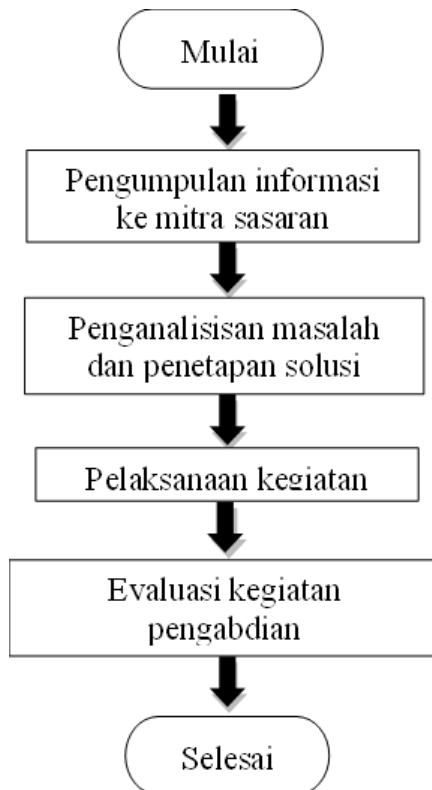
Teknologi oven juga pernah digunakan untuk meningkatkan kualitas rempah kering bubuk bandrek siap saji. Oven yang dikembangkan menggunakan teknologi pengeringan vakum mesin *Oven Drying Vacuum* (ODV). Hasil yang diperoleh dari implementasi mesin ODV ini adalah proses produksi dapat dioperasikan setiap waktu, waktu pengeringan 2-4 jam, kualitas bubuk rempah memenuhi standar SNI 01-3709-1995 dengan kadar air 5,86% dan kadar abu 7,77%. Dapat disimpulkan bahwa desiminasi mesin *Oven Drying Vacuum* (ODV) lebih efektif dan dapat meningkatkan produktifitas bandrek siap saji [14].

Teknologi oven pengering dengan sistem rotari juga dikembangkan untuk menyelesaikan permasalahan mitra di UMKM Roti Bakar D-King. Penggunaan mesin oven rotari telah meningkatkan kapasitas produksi roti dari 90 buah per jam menjadi 360 buah per jam, hasil pengovenan roti berwarna lebih terang karena pemanasan yang merata dari mesin dan meniadakan aktivitas membalikkan permukaan roti dengan mesin oven konvensional [15]. Berdasarkan latar belakang tersebut, tujuan program pengabdian masyarakat ini untuk meningkatkan efisiensi waktu pengeringan daun tembakau dengan teknologi oven pengering sebagai solusi atas permasalahan pengeringan daun tembakau di Kelompok tani “Tani Makmur” Kendalbulur yang masih menggunakan sistem pengeringan konvensional sun curing yang berdampak pada penyusutan nilai jual.

METODE PELAKSANAAN

Metode pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat di Kelompok tani “Tani Makmur” Kendalbulur, Tulungagung, Jawa Timur ini meliputi: 1. Pengumpulan informasi ke mitra sasaran; 2. Penganalisaan masalah dan penetapan solusi; 3. Pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat ke mitra sasaran; dan 4. Evaluasi kegiatan pengabdian. Alur kegiatan pengabdian dapat dilihat pada diagram alir sebagai berikut.





Gambar 1. Diagram alir pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat

Berdasarkan gambar 1 tersebut, penjelasan diagram alir pelaksanaan kegiatan masyarakat sebagai berikut.

A. Pengumpulan informasi ke mitra sasaran

Pengumpulan informasi merupakan tahapan awal pengabdian masyarakat ini. Tujuannya untuk mendapatkan berbagai informasi yang dibutuhkan untuk menjalankan program pengabdian pada masyarakat. Pengumpulan informasi dilaksanakan di kelompok tani “Tani Makmur” yang berlokasi di Desa Kendalbulur, Kecamatan Boyolangu, Kabupaten Tulungagung dengan teknik observasi dan wawancara. Hasil observasi dengan melihat langsung aktivitas petani dalam proses penanganan panen dan pasca panen daun tembakau. Wawancara digunakan untuk memperoleh informasi terkait dengan kekurangan selama ini pada aktivitas penanganan panen dan pasca panen daun tembakau.

B. Penganalisisan masalah dan penetapan solusi

Penganalisisan masalah dan penetapan solusi merupakan tahapan lanjutan dari kegiatan pengumpulan infomasi ke mitra sasaran. Kegiatan ini dimaksudkan untuk menemukan masalah yang ada pada mitra. Berdasarkan hasil pengumpulan informasi pada tahap sebelumnya, disimpulkan bahwa permasalahan yang dialami mitra terdapat pada proses pengeringan daun tembakau secara konvensional dengan metode sun curing yang sering terkendala cuaca. Hal tersebut mengakibatkan proses pengeringan menjadi kurang sempurna sehingga beresiko terjadinya penjamuran dan penurunan harga jual mencapai 30%. Metode pengeringan secara sun curing membutuhkah waktu 2 hingga 3 hari saat kondisi cuaca yang panas dan membutuhkan waktu yang lebih lama lagi jika cuacanya kurang panas. Perubahan cuaca yang ekstrim di wilayah Tulungagung inilah yang menjadi tantangan bagi proses pengeringan daun tembakau. Berdasarkan masalah tersebut, maka solusi atas permasalan tersebut dengan penggunaan teknologi oven

pengering daun tembakau dengan parameter pengering yang disesuaikan dengan kebutuhan mitra.

C. Pelaksanaan kegiatan

Pelaksanaan kegiatan merupakan kegiatan inti dari program ini. Kegiatan pada pelaksanaan kegiatan meliputi : a. Proses perancangan teknologi oven pengering; b. Proses produksi atau pembuatan teknologi oven pengering; c. Pelatihan penggunaan teknologi oven pengering bersama mitra. Pada proses perancangan dan produksi teknologi oven pengering menlibatkan para ahli dari civitas akademika prodi Teknik Mesin Politeknik Negeri Malang Kampus Kediri.

D. Evaluasi kegiatan pengabdian

Kegiatan ini merupakan kegiatan pengevaluasian terhadap kinerja teknologi oven pengering yang telah diaplikasikan oleh mitra. Tujuannya untuk mengukur tingkat efisiensi waktu proses pengeringan daun tembakau dengan teknologi oven pengering.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan metode pelaksanaan kegiatan pada bagian sebelumnya, pada tahapan pertama yaitu pengumpulan informasi ke mitra sasaran. Berdasarkan observasi dan wawancara abdimas yang dilaksanakan pada Jumat, 24 Januari 2025 terhadap pimpinan Kelompok tani “Tani Makmur” Kendalbulur, Bapak Endri Cahyono, diperoleh informasi bahwa proses penanganan daun tembakau pasca panen harus dilakukan dengan tepat dan waktu yang singkat. Daun tembakau pasca panen dipilih dan dipilah untuk memisahkan daun tembakau yang bagus dan rusak. Setelah dipilah, daun tembakau didiamkan selama 1 malam agar layu. Setelah dilakukan proses perajangan dengan mesin perajang daun tembakau diletakkan dalam tatakan bambu dan dipanaskan hingga kering di bawah panasnya sinar matahari. Pemanasan dengan sinar matahari inilah yang disebut dengan teknik *sun curing*. Dengan metode ini, daun tembakau bisa kering 2-3 hari, sementara jika cuacanya tidak terik, waktu pengeringan bisa membutuhkan lebih dari 3 hari. Sementara panas sinar matahari rata-rata mencapai 37-38°C.

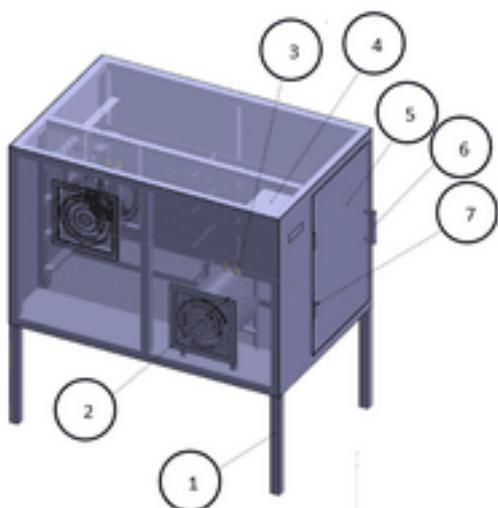
Berdasarkan informasi dari mitra, pemanasan dengan teknik *sun curing* telah mengakibatkan penurunan kualitas daun tembakau kering. Teknik *sun curing* memiliki kelemahan karena memiliki ketergantungan pada panas sinar matahari. Sementara wilayah Tulungagung memiliki cuaca yang tidak menentu dan sering dilanda hujan karena termasuk wilayah yang dekat dengan pantai. Akibatnya proses pengeringan dengan *sun curing* menjadi tidak maksimal. Kelompok tani “Tani Makmur” Kendalbulur, Tulungagung melaporkan bahwa kondisi cuaca memberikan pengaruh pada harga jual daun tembakau kering, yang menurun mencapai 30%.

Pada tahapan salanjutnya yaitu proses penganalisisan masalah dan penetapan solusi. Proses ini merupakan tahapan lanjutan dari tahapan pengumpulan informasi dari mitra. Berdasarkan informasi mitra bahwa pengeringan daun tembakau dengan metode *sun curing* tidak maksimal dan banyak kendala. Kendala paling utama adalah kondisi cuaca yang berubah-ubah dan adanya kecenderungan wilayah Tulungagung yang sering hujan sehingga mengakibatkan proses pengeringan dengan *sun curing* menjadi tidak maksimal. Oleh karena itu menimbulkan penyusutan kualitas daun tembakau kering mencapai 30%. Berdasarkan analisis tersebut, solusi yang ditetapkan oleh abdimas yaitu dengan mengimplementasikan teknologi oven pengering daun tembakau yang tidak lagi bergantung pada panas matahari, namun panas yang dihasilkan oleh suatu elemen pemanas yang direkayasa.

Panas yang direkayasa bisa memanfaatkan berbagai teknologi. Secara umum, panas yang direkayasa bisa berasal dari pemanas listrik atau pemanas dari kompor LPG (*Liquid Petroleum Gas*). Panas dari listrik lebih dipilih karena minim hambatas. Sebaliknya panas yang dihasilkan



oleh kompor LPG memiliki probabilitas hambatan yang tinggi yaitu sering terjadinya kelangkaan, sehingga tidak dipilih. Berikut desain dari teknologi oven pengering yang direkayaskan.


Keterangan:

1. Rangka
2. Kipas Exhaust
3. Coil pemanas (heater)
4. Panel sistem kontrol
5. Pintu
6. Pegangan pintu
7. Engsel

Gambar 2. Desain teknologi oven pengering daun tembakau

Berdasarkan gambar 2 tersebut, komponen utama dari teknologi oven pengering daun tembakau meliputi rangka, kipas exhaust, coil pemanas, panel sistem kontrol, pintu, pegangan pintu dan engsel. Teknologi oven pengering daun tembakau dirancang untuk mampu menghasilkan panas seperti panas sinar matahari namun panasnya konstan dan mampu menampung tempat pengeringan daun tembakau dalam sebuah wadah tatakan bambu berdimensi 1100 x 600 mm yang terdokumentasi sebagai berikut.



Gambar 3. Tatakan bambu untuk pengeringan daun tembakau

Secara lebih spesifik, berikut spesifikasi teknis dari teknologi oven pengering daun tembakau yang dikembangkan.

Tabel 1. Spesifikasi teknis teknologi oven pengering daun tembakau

Komponen	Spesifikasi
Dimensi mesin	1200 x 800 x 1300 (mm)
Material rangka	Besi hollow 40x40x1 (mm)
Material dinding	Plat galvanis
Rak	4 susun dengan material besi siku 4x4x2 mm
Sistem pemanas	2 buah coil pemanas bersumber listrik dengan tegangan 300 watt
Sistem sirkulasi udara	Sirkulasi paksa dengan blower axial 12V/220
Sistem kontrol panas/ suhu	Sensor panas DS18B20

Berdasarkan data pada tabel 1 tersebut, teknologi oven pengering daun tembakau yang dikembangkan masih berkapasitas 4 tatakan bambu pengering saja. Sistem rangka menggunakan material besi hollow dan material dinding menggunakan plat galvanis. Teknologi ini memiliki

sistem pemanas yang menggunakan 2 buah coil pemanas yang bersumber dari listrik AC 1 phasa dengan tegangan 300 watt. Teknologi oven pengering ini juga dilengkapi dengan sistem kontrol panas atau suhu berjenis DS18B20 dan menggunakan sirkulasi udara paksa yang dihasilkan oleh blower axial.

Komponen paling vital dalam teknologi ini adalah coil pemanas. Coil pemanas harus mampu menghasilkan panas yang derajatnya sama bahkan lebih tinggi dari derajat panas oleh sinar matahari yang terik. Dengan demikian, coil pemanas harus mampu menghasilkan panas dalam kisaran 40-45°C. Panas yang dihasilkan oleh coil mampu memanaskan ruangan tertutup dengan memanfaatkan konsep perpindahan panas. Perpindahan panas adalah perpindahan energi panas/ kalor sebagai akibat adanya perbedaan temperatur. Berdasarkan definisi tersebut apabila terdapat perbedaan temperatur antara dua media, perpindahan panas pasti terjadi. Cara perpindahan panas disebut *modes of heat transfer*. Jika terdapat gradient temperatur pada media yang diam, baik pada benda padat maupun cair perpindahan panas yang terjadi disebut konduksi. Jika gradient temperatur antara benda padat dengan cair yang mengalir di sekitarnya perpindahan panas yang terjadi disebut konveksi. Semua permukaan yang memiliki temperatur memancarkan energi dalam bentuk gelombang elektromagnetik, sehingga ada atau tidak ada media perantara perpindahan panas terjadi antara dua permukaan yang berbeda temperaturnya. Perpindahan panas yang demikian ini disebut radiasi [16].

Proses perpindahan panas pada mesin oven terjadi dalam fenomena perpindahan panas secara konveksi paksa. Disebut konveksi paksa apabila aliran yang terjadi ditimbulkan oleh beberapa peralatan bantu seperti *blower*, pompa, kompresor, dan lain-lain. Koefisien perpindahan panas konveksi tersebut tergantung pada kondisi lapisan batas yang tergantung pada geometri permukaan, penyebab terjadinya aliran fluida, dan sifatsifat termodinamika dari fluida. Berikut merupakan dokumentasi kegiatan proses produksi atau pembuatan teknologi oven pengering daun tembakau berupa proses pembuatan sistem rangka dengan sambungan las dan proses pelapisan sistem rangka dengan pengecatan yang dilaksanakan pada bulan April-Juli 2025 di bengkel produksi wilayah Tulungagung. Berikut hasil akhir dari rangkaian proses produksi teknologi oven pengering daun tembakau oleh tim abdimas.



Gambar 4. Teknologi oven pengering daun tembakau



Gambar 5. *Sharing* tata cara pengoperasian mesin kepada mitra

Kegiatan lanjutan yaitu kegiatan pelatihan teknis penggunaan teknologi oven pengering untuk mengeringkan daun tembakau kepada mitra. Pelatihan dilaksanakan pada kamis, 14 Agustus 2025. Kegiatan dalam pelatihan teknis ini meliputi tukar pemikiran (*sharing*) berkaitan dengan tata cara pengoperasian teknologi oven pengering daun tembakau dan praktik langsung penggunaannya terhadap mitra. Kegiatan sharing tata cara pengoperasian teknologi oven pengering dilaksanakan oleh tim abdimas yang berkompeten dalam bidang produksi atau manufaktur dari program studi D3 Teknik Mesin dan D4 Teknik Mesin Produksi dan Perawatan Politeknik Negeri Malang Kampus Kediri. Sementara dari pihak mitra diwakili langsung oleh ketua Kelompok tani “Tani Makmur” Kendalbulur yaitu Bapak Endri Cahyono.



Gambar 6. Pendampingan teknis pengoperasian teknologi oven pengering daun tembakau



Gambar 7. Hasil pengeringan daun tembakau dengan teknologi oven pengering

Pada aktivitas pendampingan teknis pengoperasian teknologi oven pengering daun tembakau, abdimas memberikan contoh praktik pemotongan daun tembakau, peletakan pada tatakan bambu dan proses memasukkan dalam oven pengering. Berdasarkan hasil evaluasi kegiatan, teknologi oven pengering daun tembakau ini mampu mengeringkan daun tembakau pada suhu 40°C sesuai dengan suhu pengeringan dengan cara konvensional *sun curing* [13], [14]. Adanya teknologi ini juga mempersingkat waktu proses pengeringan yang semula pada dengan teknologi *sun curing* membutuhkan 2-3 hari, mampu dipersingkat menjadi 4 jam. Hasil ini menjadi indikasi bahwa penggunaan teknologi oven pengering mampu meningkatkan efisiensi proses pengeringan daun tembakau. Berikut dokumentasi hasil pengeringan dengan teknologi oven pengering [15], [16].

KESIMPULAN

Kegiatan pengabdian masyarakat dengan mengimplementasikan teknologi pengering daun tembakau mampu mengatasi permasalahan yang dihadapi oleh mitra abdimas terutama pada proses pengeringan dengan metode konvensional *sun curing*. Teknologi oven pengering daun tembakau mampu mengeringkan daun tembakau yang sebelumnya 2-3 hari menjadi hanya dalam waktu 4 jam dengan hasil kualitas yang tidak berbeda. Dengan demikian dapat dinyatakan bahwa terjadi efisiensi waktu pengeringan dengan solusi yang telah dijalankan.

PERSANTUNAN

Ucapan terima kasih kepada Politeknik Negeri Malang yang telah membiayai program pengabdian kepada masyarakat skema reguler kompetisi di tahun 2025 dengan nomor SP DIPA-139.03.2.693474/2025 dan surat perjanjian Nomor: 5788/PL2.1/HK/2025. Ucapan terima kasih juga diucapkan kepada seluruh tim abdimas dari program studi D3 Teknik Mesin dan D4 Teknik Mesin Produksi dan Perawatan Politeknik Negeri Malang Kampus Kediri serta mitra abdinas dari Kelompok Tani “Tani Makmur” Kendalbulur, Boyolangu, Tulungagung.

REFERENSI

- [1] M. B. Reitsma *et al.*, “Spatial, temporal, and demographic patterns in prevalence of smoking tobacco use and attributable disease burden in 204 countries and territories, 1990–2019: a systematic analysis from the Global Burden of Disease Study 2019,” *Lancet*, vol. 397, no. 10292, pp. 2337–2360, 2021. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(21\)01169-7](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(21)01169-7)
- [2] Y. Meng *et al.*, “Analysis of the relationship between color and natural pigments of tobacco leaves during curing,” *Sci. Rep.*, vol. 14, no. 1, pp. 1–10, 2024. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-50801-1>
- [3] Badan Pusat Statistik Provinsi Jawa Timur, “Produksi Tanaman Perkebunan Menurut Komoditas dan Kabupaten/Kota (Ton), 2020-2022,” *Badan Pusat Statistik Provinsi Jawa Timur*, 2023. <https://repository.dinamika.ac.id/id/eprint/3580/1/15410200013-2019-stikomsurabaya.pdf>
- [4] M. Yaqub, “Rancang Bangun Alat Pengovenan Tembakau Otomatis Berbasis Metode Flue Curing,” STIKOM Surabaya, 2019.
- [5] J. B. Henry, M. C. Vann, and R. S. Lewis, “Agronomic practices affecting nicotine concentration in flue-cured tobacco: A review,” *Agron. J.*, vol. 111, no. 6, pp. 3067–3075, 2019.
- [6] J. Zong *et al.*, “Effect of two drying methods on chemical transformations in flue-cured tobacco,” *Dry. Technol.*, vol. 40, no. 1, pp. 188–196, Jan. 2022. <https://doi.org/10.1080/07373937.2020.1779287>
- [7] Y. N. Xin, J. W. Zhang, and B. Li, “Drying kinetics of tobacco strips at different air temperatures and relative humidities,” *J. Therm. Anal. Calorim.*, vol. 132, no. 2, pp. 1347–1358, May 2018. <https://doi.org/10.1007/s10973-018-7005-5>
- [8] H. Liu, S. Duan, and H. Luo, “Design and Temperature Modeling Simulation of the Full Closed Hot Air Circulation Tobacco Bulk Curing Barn,” *Symmetry (Basel)*, vol. 14, no. 7, p. 1300, Jun. 2022. <https://doi.org/10.3390/sym14071300>
- [9] A. N. Amin, R. C. Long, and W. W. Weeks, “Transformations of Chemical Constituents During Flue-Curing of Nicotiana Tabacum L. 2. Metabolism of Nitrogenous and Related Constituents,” *J. Agric. Food Chem.*, vol. 28, no. 3, pp. 656–660, 1980. <https://doi.org/10.1021/jf60229a024>
- [10] A. B. Pack and W. A. Junnila, “Principles of curing broadleaf and Havana seed tobaccos.



- I. General principles of curing.,” 1952.
- [11] J. Chen *et al.*, “Influences of different curing methods on chemical compositions in different types of tobaccos,” *Ind. Crops Prod.*, vol. 167, p. 113534, 2021. <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2021.113534>
- [12] M. Aktaş, S. Şevik, M. B. Özdemir, and E. Gönen, “Performance analysis and modeling of a closed-loop heat pump dryer for bay leaves using artificial neural network,” *Appl. Therm. Eng.*, vol. 87, pp. 714–723, Aug. 2015. <https://doi.org/10.1016/j.applthermaleng.2015.05.049>
- [13] A. Zakki and S. Said, “IMPLEMENTASI PENGGUNAAN RUANG OVEN UNTUK KELOMPOK PENGRAJIN MEBEL KECAMATAN PEDURUNGAN SEMARANG,” *J. Pengabdi. Masy. Multidisiplin*, vol. 2, no. 3, pp. 224–229, 2018.
- [14] Elfiana *et al.*, “Desiminasi Oven Drying Vacuum (ODV) untuk Pengeringan Rempah Bandrek Siap Saji di Desa Kumbang Kecamatan Syamtalira Aron Kabupaten Aceh Utara,” *Pros. Semin. Nas. Politek. Negeri Lhokseumawe*, vol. 5, no. 1, pp. 147–154, 2021.
- [15] M. Wahyu, H. Cahyono, S. Rojikin, D. Setiawan, and A. D. Halimi, “Peningkatan Kualitas Produk Roti dengan Mesin Oven Tipe Rotari di UMKM Roti Bakar D-King Kediri Improving the Quality of Bread Products with Rotary Oven,” *J. Pengabdi. Pada Masy. Ilmu Pengetah. Dan Teknol. Terintegrasi*, vol. 9, no. 2, pp. 77–87, 2025. <https://doi.org/10.33795/jindeks.v9i2.7183>
- [16] F. P. Incropera and D. P. Dewitt, *Fundamentals of Heat and Mass Transfer*, Seventh Edition. United state of America: John Wiley & Sons, Inc., 2022.

