

Pengering Kerupuk dengan Mesin Kompresi Uap untuk Mengurangi Pencemaran Lingkungan

Iswanjono^{*1}, Damar Widjaja², Budi Sugiharta³, Th. Prima Ari Setiyani⁴

^{1,2,4}Teknik Elektro, Universitas Sanata Dharma

³Teknik Mesin, Universitas Sanata Dharma

E-mail: iswan_id@usd.ac.id¹

Abstrak. Pabrik kerupuk merupakan tempat produksi makanan kecil kerupuk yang menjalankanserangkaian proses produksi yang cukup panjang. Setelah tersedia bahan pokok yang diperlukan, maka dimulai membuat adonan bahan kerupuk yang siap cetak, mencetak, mengukus, mengeringkan, dan diakhiri dengan menggoreng. Salah satu bagian proses pembuatan kerupuk yang membutuhkan perhatian khusus adalah kegiatan pengeringan. Hal ini dikarenakan akan menentukan kualitas dan kuantitas kerupuk yang bisa diproduksi setiap hari. Proses pengeringan yang dilakukan selama ini adalah dijemur di bawah Terik sinar matahari dan dioven dengan bahan bakar kayu. Kendala yang dihadapi dalam proses pengeringan kerupuk dengan dijemur adalah cuaca yang tidak menentu dan hanya dapat disiang hari. Kendala yang dialami jika dikeringkan menggunakan oven kayu bakar adalah suhu yang tinggi dan pencemaran udara ke lingkungan pabrik. Untuk mengatasi adanya gangguan lingkungan tersebut, maka kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilakukan pembangunan sistem pengering kerupuk metode kompresi kerupuk dengan sumber energi listrik. Luas ruang pengering 2,5x4 m² dengan kapasitas mesin pengering 1 PK mampu mengeringkan kerupuk selama 11 jam.

Kata kunci: pengering kerupuk; kompresi uap; kadar air; efisiensi energi; pencemaran lingkungan.

1. Pendahuluan

Pada hari Rabu tanggal 4 Januari 2023, Pemerintah Kalurahan Tridadi Bersama Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Sleman, Dinas Kesehatan Kabupaten Sleman, Dinas Perindustrian dan Perdagangan Kabupaten Sleman, Pemerintah Kapanewon Sleman dan Dukuh Padukuhan Paten melakukan pembinaan terhadap pelaku industri pembuatan kerupuk di padukuhan Paten Tridadi Sleman, yaitu di pabrik kerupuk Laksana. Pembinaan tersebut terkait resapan yang di buat untuk membuang limbah ini sudah baik hanya perlu dilengkapi dan dibenarkan titik lokasi pembuatan dan diperhatikan kedalamannya mengingat lingkungan sekitar merupakan pemukiman warga. Selain itu penempatan ceroboh ketel pemanas untuk pengering kerupuk menghasilkan asap dan jelaga mencemari udara di sekitar pabrik [1].

Dua permasalahan yang ada pada pabrik kerupuk Laksana adalah penataan pembuangan limbah dan pencemaran udara. Penataan pembuangan limbah sudah dilakukan oleh pemilik pabrik kerupuk Laksana dibawah pembimbingan Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Sleman. Untuk mengurangi

pencemaran udara di lingkungan sekitar, maka cerobong asap sudah ditinggikan, sehingga asap dan jelaga tidak mencemari lingkungan sekitar, walaupun secara global masih ikut andil dalam pencemaran udara.

Dalam kegiatan pengabdian ini sebagai langkah bekerjasama dalam merawat bumi, Rumah Kita Bersama, maka telah diupayakan membuat model mesin pengering kerupuk dengan metode kompresi uap bersumber energi listrik untuk mengurangi pencemaran lingkungan dengan harapan dapat digunakan untuk menggantikan mesin pengering yang ada sekarang bersumber energi pembakaran dari kayu. Metode kompresi uap telah digunakan untuk pengeringan gabah [2], pengering kayu[3], pengering jamur kuping[4], pengering blok pupuk[5], dan pengering pakaian [6].

Bagian pendahuluan terutama berisi: (1) permasalahan pengabdian kepada masyarakat; (2) rumusan tujuan pengabdian kepada masyarakat; (3) solusi yang ditawarkan untuk memecahkan masalah; (4) rangkuman kajian teoritik yang berkaitan dengan penyelesaian masalah; dan (5) harapan akan hasil dan manfaat pengabdian kepada masyarakat.

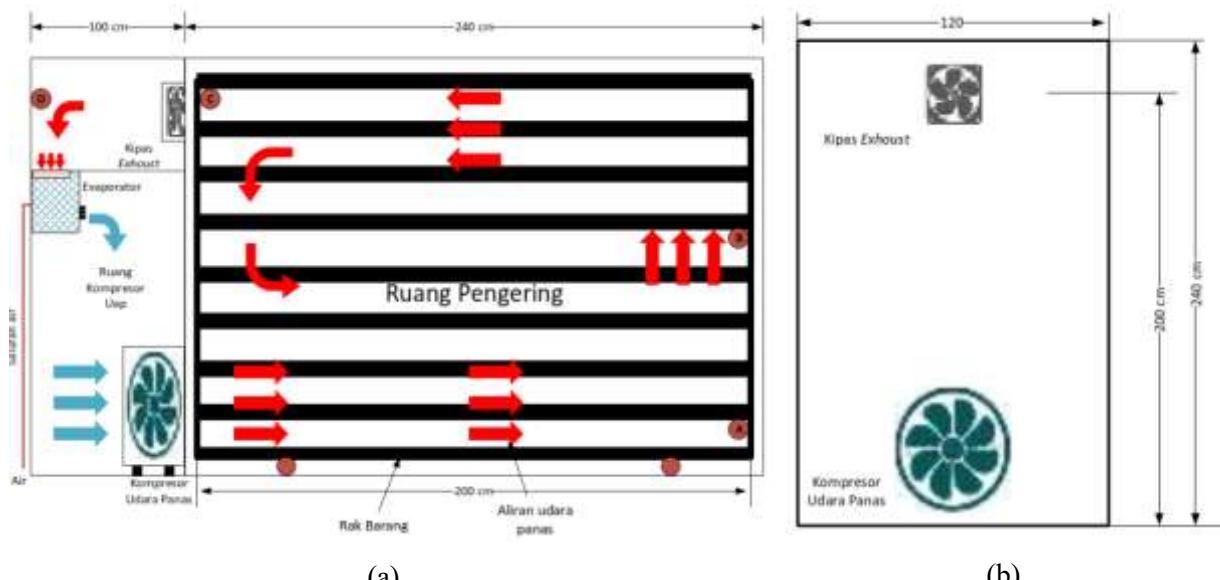
2. Metode Pelaksanaan

Metode yang digunakan pada kegiatan pengabdian kepada masyarakat skala UAP ini adalah implementasi teknologi tepat guna berbasis kompresi uap untuk membantu pengeringan obyek, yaitu mengatur kelembaban ruang dalam pengeringan kerupuk (Gambar 1). Kompresor menghasilkan udara panas dan kering ke ruang di mana obyek (kerupuk) yang dikeringkan disusun. Udara panas tersebut akan mengalir disela-sela kerupuk, sehingga air didalamnya akan sedikit demi sedikit berkurang. Udara panas yang mengandung air dalam raungan dialirkannya ke evaporator yang berfungsi untuk menekan kondensasi dari udara/gas menjadi air. Air hasil kondensasi dialirkan lewat pipa pembuangan dan udara kering dialirkan kembali oleh kompresor masuk ke ruang pengering. Proses ini diulang-ulang sampai diperoleh tingkat kekeringan kerupuk sesuai yang diinginkan, yaitu kadar air dalam kerupuk 8% – 9%.

Untuk mengetahui kadar air hasil pengeringan dilakukan penimbangan kerupuk basah sebelum dikeringkan dan kerupuk kering setelah pengeringan. Kadar air yang diinginkan adalah:

$$\% \text{ kadar air} = [(\text{berat awal} - \text{berat kering}) / \text{berat awal}] \times 100\% \quad (1)$$

Kadar air yang diharapkan pada makanan olahan berbahan tapioka termasuk kerupuk adalah di bawah 12%[7].



Gambar 1. Implementasi Pengering Kerupuk: (A) Ruang Pengering; (B) Ruang Mesin Pengering

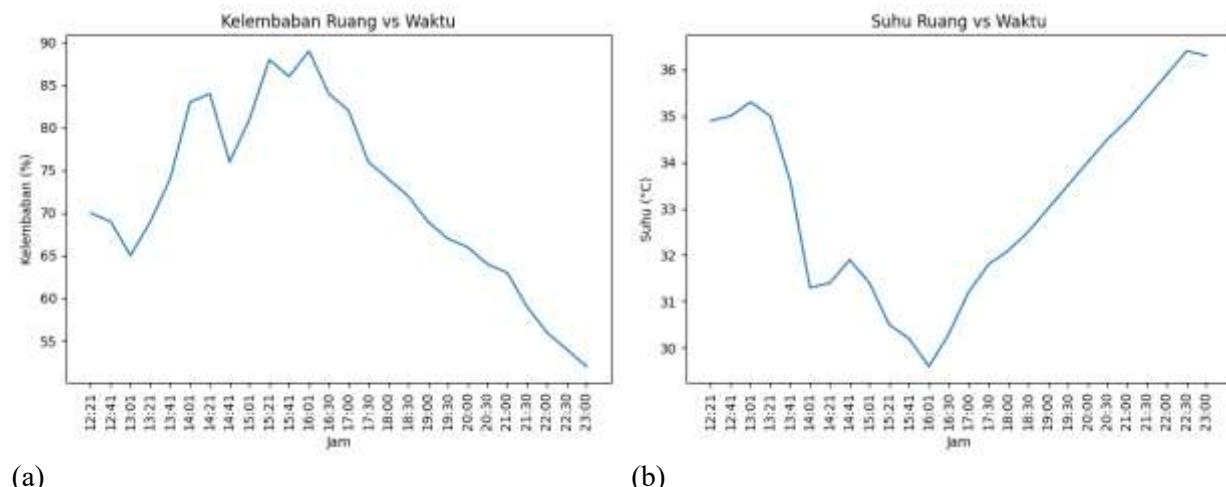
3. Hasil dan Pembahasan

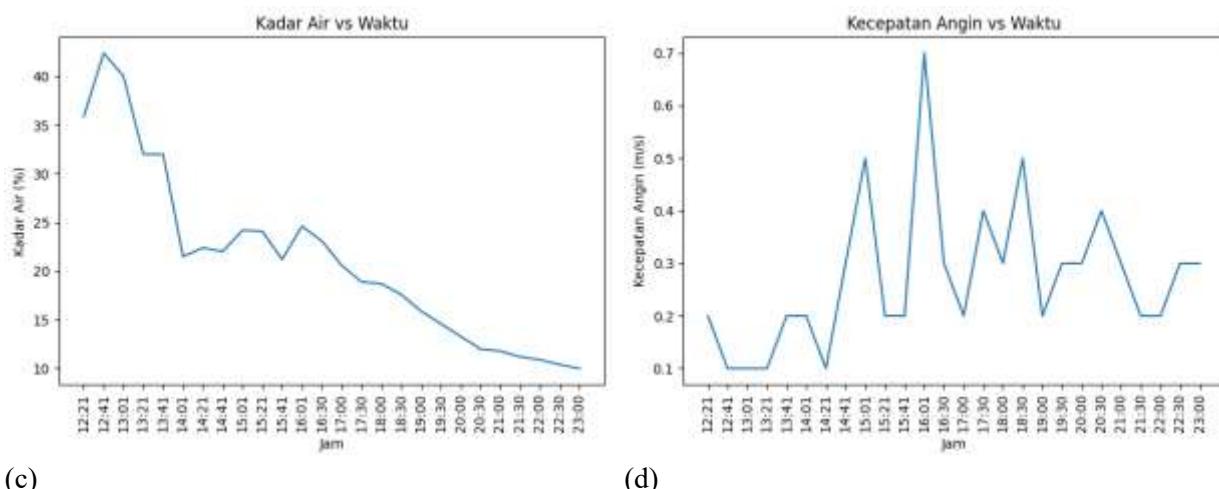
Mesin pengering kerupuk pada kegiatan pengabdian ini menggunakan daya 1 pk (750watt) dengan ruang pengering berukuran 4x2,5 m². Pembuatan mesin pengering ini memerlukan waktu 14 hari kerja, dan selesai pada Selasa, 21 November 2023. Setelah ruang pengering selesai dibuat pada jam 13.00wib, pada hari yang sama tanpa sepengetahuan tim pengabdi, mitra melakukan pengeringan kerupuk mulai jam 14.00wib. Dari laporan mitra pada pagi esok harinya, jam 06.00 kerupuk sudah kering seperti jika dikeringkan dengan oven berbahan bakar kayu.

Tim pengabdi melakukan uji coba pada esok harinya. Grafik hasil uji coba tim mengabdi ditampilkan pada gambar 2. Pengujian dilakukan padahari Rabu, 22 November 2023 dimulai pada jam 14.21 wib dengan kadar air $\pm 35\%$ dan diakhiri pada kadar air kerupuk mencapai $\pm 10\%$, yaitu pada jam 23.00 wib.

Waktu yang diperlukan untuk pengeringan adalah kurang lebih 11 jam. Hal ini ternyata lebih lama dibandingkan dengan menggunakan oven dengan bahan bakar kayu yang hanya memerlukan waktu 5 jam. Akan tetapi kapasitas kerupuk yang dikeringkan dengan metode baru, kompresi uap lebih dari 2 kali lipat dari yang dikeringkan dengan oven kayu. Pengering oven kayu hanya berkapasitas 32 anjang-anjang, sedangkan dengan metode kompresi uap, kapasitas saat uji coba mencapai 75 anjang-anjang.

Ditinjau dari nilai ekonomi, pengeringan metode kompresi uap lebih ekonomis dibanding dengan menggunakan oven kayu. Daya listrik yang diperlukan selama pengeringan hanya kurang lebih Rp. 20.000,-. Jika pengeringan menggunakan kayu selama 5 jam dapat menghabiskan biaya lebih dari Rp. 20.000,- yaitu antara lain meliputi biaya kayu, ongkos operator oven, dan biaya listrik untuk menggerakkan blower $\frac{3}{4}$ PK (560 watt), serta lebih hemat ruang. Dari segi kesehatan, mesin mengering kerupuk ini metode kompresi uap tidak menghasilkan polusi dan suhu yang tinggi,





Gambar 2. Hasil pengujian pengeringan kerupuk dengan metode kompresi uap: (a) perubahan kelembaban ruang; (b) perubahan suhu ruang; (c) penurunan kadar air kerupuk; (d) pengukuran kecepatan sirkulasi udara.

4. Kesimpulan

Mesin pengering kerupuk dengan metode kompresi uap mampu menurunkan kadar air kerupuk hingga kurang dari 10% dalam waktu sekitar 11 jam. Sistem ini memiliki kapasitas pengeringan lebih besar, lebih hemat biaya operasional, serta tidak menimbulkan polusi udara dibandingkan oven berbahan bakar kayu. Oleh karena itu, metode kompresi uap merupakan solusi pengeringan yang lebih ramah lingkungan dan layak diterapkan pada industri kerupuk.

Referensi

- [1] <https://tridadisid.sleman Kab.go.id/first/artikel/197-Pembinaan-Tempat-Industri-Kerupuk>, di akses 20 Maret 2023.
- [2] <https://jogjapolitan.harianjogja.com/read/2022/11/20/511/1118258/bantu-ketahanan-pangan-dosen-usd-ciptakan-alat-ini>, diakses 20 Maret 2023.
- [3] Petrus Kanisius Purwadi, Y.B. Lukiyanto, dan Sudi Mungkasi (2020), Peningkatkan Pemahaman Proses Pengeringan Kayu di Smk Pangudi Luhur Muntilan, Jurnal Abdimas Dewantara Vol. 3, No. 2, Oktober 2020, page: 16-19.
- [4] Doddy Purwadianto (2022), Kinerja Mesin Pengering dan Pengaruh Kipas Terhadap Lamanya Waktu Pengeringan Jamur Kuping, Angkasa Jurnal Ilmiah Bidang Teknologi Vol. 14, No. 2, November 2022, page: 133-140.
- [5] Petrus Kanisius Purwadi et. all (2022), Peningkatan Efisiensi Proses Pengeringan Kayu dan Blok Pupuk Menggunakan Pengering Berbasis Siklus Kompresi Uap, Jurnal ALTRUIS, Vol. 4, No. 1, April 2022, page: 1-7.
- [6] PK. Purwadi dan Wibowo Kusbandono (2015), Mesin Pengering Pakaian Energi Listrik Dengan Mempergunakan Siklus Kompresi Uap, Prosiding Seminar Tahunan Teknik Mesin Indonesia XIV, 7-8 OKTOBER 2015, BANJARMASIN.
- [7] -, Keputusan Menteri Ketenagakerjaan RI no. 104 Tahun 2016 tentang Penetapan Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia Katagori Industri Pengolahan Golongan Pokok Industri makanan Bidang Pengolahan Tapioka.