



PENINGKATAN PRODUKTIVITAS INDUSTRI KACANG METE MELALUI PENGEMBANGAN OTOMASI OVEN MULTI RAK

Didik Ariwibowo¹, Sutrisno¹, Mohamad Endy Yulianto¹, Juli Mrihardjono¹

¹Departemen Teknologi Industri, Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro Semarang

Article Info

Keywords:
oven, ibdu, cashew nut,
design, performance

ABSTRACT

[PENINGKATAN PRODUKTIVITAS INDUSTRI KACANG METE MELALUI PENGEMBANGAN OTOMASI OVEN MULTI RAK] *The activities of Iptek Bagi Desa Binaan (IBDU) UNDIP tahun 2021 aims to increase the productivity of the Tiga Saudara cashew nut small scale industry partner through introduction of a thermocontrolled multi-rack oven, so that quality of cashew nuts would be uniform, shorter processing time, and thereby increasing income. The activity of multi-rack oven development was carried out by the Community Service Team of LPPM UNDIP through Iptek Bagi Desa Binaan (IBDU) program. The program was carried out instages including: i) oven design, ii) oven manufacturing, dan iii) functional and adaptation testing, dan iv) oven operation. The purpose of adaptation test is to operate the oven in relevance environment, whereas operationalization was to operate in an actual environment. Implementation of IBDU activities carried out by by the Community Service Team of LPPM UNDIP through the introduction of oven has had positive impact on Tiga Saudara's partner. The thermocontrolled multi-rack oven has shown that the performance of these equipment is better, able ti produce uniform cashew nut quality so that productivity increases.*

© 2022 JPV: Jurnal Pengabdian Vokasi Universitas Diponegoro.

1. PENDAHULUAN

Perkembangan ekonomi digital telah mendorong lahirnya pasar-pasar atau wirausaha digital/online. Hal ini menjadi peluang bagi wirausaha lokal/konvensional untuk bertransformasi sehingga mampu mendapatkan akses untuk bersaing. Aktifitas masyarakat berbasis digital dapat menjadi peluang bagi wilayah pedesaan untuk menawarkan atau mendiseminasikan keunggulannya. Masyarakat Dusun Banjaran Cengklik Kabupaten Semarang yang tergabung dalam salah satu UKM UD. Tiga Saudara telah memanfaatkan kondisi ini untuk bersama-sama memajukan dusunnya melalui pengembangan produksi kacang mete oven (*roasted*).

Kacang mete termasuk salah satu produk kacang-kacangan (*nuts*) yang paling banyak diperdagangkan dan dikelompokkan sebagai komoditi "mewah" dibandingkan dengan kacang tanah atau almond. Potensi usaha bidang kacang mete sangat besar karena didukung oleh produksi gelondong mete di Indonesia khususnya di Jawa Tengah dan Sulawesi Selatan.

UD. Tiga Saudara, yang berlokasi di Dusun Banjaran Cengklik RT 37/RW 7 Desa Cukilan Kecamatan Suruh, Kabupaten Semarang, memproses gelondong mete menjadi kacang mete oven yang merupakan produk unggulannya. Saat ini, rantai pasokan dan produksi dari UD. Tiga Saudara melibatkan pemasok biji mete dari Wonogiri (Jawa Tengah) dan Ujung Pandang (Sulawesi Selatan), dan melibatkan pengrajin mete di

* Corresponding author:

E-mail addresses: masstresno@gmail.com¹.

Pati (Jawa Tengah) dan masyarakat lokal Dusun Banjaran Cengklik Kabupaten Semarang (Jawa Tengah). Dalam menjalankan usahanya, UD. Tiga Saudara memanfaatkan kemudahan sistem transaksi daring/online baik untuk pengadaan bahan baku biji mete maupun pemasaran kacang mete oven-nya.

UKM UD. Tiga Saudara, yang diketuai oleh Bapak Hermawan, beranggotakan 6 orang. UKM ini berkembang dengan pesat, karena setiap anggota berperan dalam setiap proses produksi dan pengawasan kualitasnya mulai proses pengupasan hingga pengemasan. UKM ini menempati ruang produksi 6 m x 4 m untuk proses goreng dan/atau sangrai wajan, penirisan, pendinginan, dan pengemasan, dan 4 m x 4 m untuk proses oven dan sangrai dengan mesin. UD. Tiga Saudara memproses 500 kg gelondong mete perbulan dengan harga jual Rp. 150.000/kg kacang mete oven utuh dan Rp. 110.000/kg kacang mete oven belah. Pemasaran secara online di Jawa Tengah, dan DKI Jakarta. Brand produk kacang mete oven dari UD. Tiga Saudara adalah Mete Super EGOS.

Bahan baku yang didapat dari Ujung Pandang dan Wonogiri adalah berupa gelondong mete dan/atau biji mete kupas berkulit ari, dengan harga berturut-turut Rp. 15.000/kg dan Rp.70.000/kg. Gelondong mete dikupas oleh mitra kerja di Pati dengan harga Rp. 15.000/kg gelondong. Biji mete dari proses pengupasan dikirim ke UD. Tiga Saudara untuk dioven atau digoreng hingga dikemas. Biji mete kupas berkulit ari dioven untuk membuang kulit arinya, untuk selanjutnya dioven lagi atau disangrai untuk mendapatkan kacang mete oven. Proses pengovenan dan penyangraian dilakukan dengan menggunakan oven tipe rak dan alat sangrai (*roaster*) tipe drum rotary. Namun, oven dan roaster yang terdapat di UKM tersebut tidak dilengkapi dengan indikator suhu dan pengendali panas serta pengendali kecepatan putar drum, sehingga parameter proses tidak dapat ditetapkan. Proses pengovenan dan penyangraian tanpa pengendali panas dan kecepatan putar dapat mengarah pada kerusakan produk kacang mete yaitu warna kecoklatan tidak seragam

untuk tiap batch-nya dan pecah atau belah.

Hasil produksi dan kerusakan produk olahan kacang mete UD. Tiga Saudara masih mengalami fluktuasi dengan total persentase kerusakan produk mencapai 30%. Kerusakan yang dimaksud merupakan kerusakan produk olahan kacang mete dalam bentuk setengah jadi (*raw*) dan kacang mete oven. Kriteria kerusakan produk seperti: warna kecokelatan, bentuk dan ukuran tidak standar, serta pecah. Kerusakan produk akan merugikan UKM karena produk yang rusak harus digantikan dan untuk penggantian tersebut UKM harus mengeluarkan biaya tambahan. Mutu yang rendah juga akan mempengaruhi keuntungan perusahaan karena daya saing produk di pasaran tidak maksimal.

Persoalan yang mendesak untuk diupayakan solusinya adalah proses pengovenan dan penyangraian. Hal ini terkait dengan kualitas maupun kuantitas produk kacang mete oven yang dihasilkan. Disamping itu, penambahan meja pendingin dan penataan ulang (*re-lay out*) peralatan juga perlu diupayakan.

Pengembangan proses penggorengan, pengovenan dan penyangraian dengan menggunakan oven rak dan drum pemanas rotary telah dikembangkan. Meskipun teknologi ini mampu meningkatkan produktivitas dan efisiensi kerja, namun demikian kebanyakan alat ini diinstal masih dengan cara manual untuk mengatur panasnya sehingga kualitas kacang mete per batch tidak seragam. Kadar air dalam kacang mete perlu mendapat perhatian karena kadar air yang tinggi merupakan media yang baik bagi pertumbuhan bakteri, jamur dan serangga (Ariwibowo, dkk, 2013; Paramita, dkk, 2010^a, 2010^b). Proses penggorengan/ pengovenan menyebabkan kualitas yang diinginkan seperti penurunan kadar air, pencoklatan, perbaikan tekstur dan pengembangan citarasa khas. Citarasa khas dari kacang mete adalah akibat reaksi pencoklatan tipe Mailard. Glukosa dan fruktosa yang berasal dari hidrolisis sukrosa merupakan reaktan utama reaksi tersebut. Intensitas warna coklat yang dihasilkan tergantung dari waktu dan suhu penggorengan/pengovenan serta komponen yang ada di permukaan luar bahan. Sedangkan minyak yang digunakan sangat sedikit

pengaruhnya (Ketaren, 1986). Perubahan tekstur kacang mete menjadi renyah dikarenakan terjadi pengurangan kadar air selama penggorengan atau pengovenan atau penyangraian. Oleh karenanya, untuk meningkatkan produktivitas industri mitra kacang mete UMKM Tiga Saudara melalui introduksi oven multi rak berbasis pengendali suhu, sehingga kacang mete lebih berkualitas dan waktu proses lebih singkat dengan demikian pendapatan meningkat.

2. METODE

Kegiatan pengembangan dan introduksi oven multi rak dilakukan oleh Tim Pengabdian kepada Masyarakat LPPM UNDIP Semarang melalui kegiatan Program Iptek Bagi Desa Binaan (IBDU) UNDIP. Kegiatan IBDU ini dilaksanakan secara bertahap meliputi: i) desain oven, ii) pabrikasi oven, dan iii) uji fungsional dan adaptasi, dan iv) operasionalisasi mesin oven. Tujuan uji adaptasi ini dilakukan dengan cara mengoperasikan mesin oven pada lingkungan yang relevan, sedangkan operasionalisasi adalah mengoperasikan mesin oven pada lingkungan sebenarnya dengan kapasitas aktual.

Desain oven tipe rak terdiri dari bagian utama: (a) ruang pengering, (b) rak, (c) sistem pemanas, dan (d) sistem pengendali, seperti terlihat pada Gambar 1. Sistem pemanas berupa perpipaian untuk mengalirkan gas LPG dan memantikkan api untuk penyalaannya. Perpipaian dilengkapi dengan solenoid valve (sebagai katup relay) yang dihubungkan dengan pengendali suhu ruang oven.

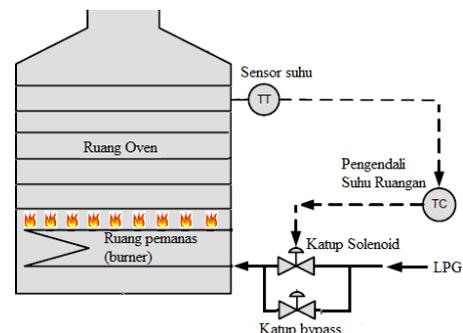


Gambar 1. Desain oven tipe rak dan pengendali suhu ruang oven

Desain oven tipe rak berbasis pengendali ON/OFF relay dengan kapasitas 300 kg/batch akan dilakukan di laboratorium

komputer Sekolah Vokasi Undip. Desain oven berdasarkan hasil riset Tim Pelaksana meliputi perhitungan dimensi utama setiap komponen diikuti dengan penggambaran detail alat dengan software AutoCAD yang dikompilasi dari rujukan desain pengering Mujumdar (2002). Sedangkan pabrikasi oven tipe rak berkapasitas 300 kg/batch dikerjakan di workshop Sekolah Vokasi Undip. Dinding bagian dalam oven, rak, dan Loyang, dipabrikasi dengan bahan stainless steel SS 304. Sedangkan dinding luar dipabrikasi dengan bahan galvalum. Bagian lain dari oven dipabrikasi dengan bahan mild steel. Untuk mendapatkan efisiensi energi yang tinggi, dinding oven dilapisi dengan rockwool setebal 50 mm.

Modifikasi Sistem Kendali Oven dilakukan dengan menginstal sistem pengendalian ON/OFF dengan relay. Skema pengendalian dapat dilihat pada Gambar 2. Pengendalian bertipe ON/OFF dengan relay yang dihubungkan dengan solenoid valve. Solenoid valve akan membuka atau menutup saluran LPG sesuai dengan suhu yang telah ditetapkan. Pada saat suhu yang ditetapkan tercapai, solenoid mengaktifkan valve untuk menutup sehingga aliran LPG hanya melalui pipa bypass.

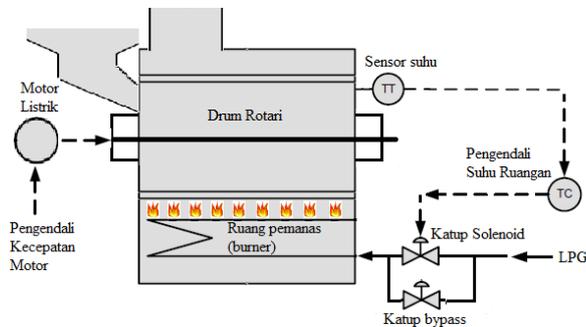


Gambar 2. Desain oven tipe rak dan pengendali suhu ruang oven

Sistem pengendalian ON/OFF dengan relay diinstal di jalur perpipaian bahan bakar (LPG). Fluktuasi suhu dari tetapan suhu adalah plus/minus 2 °C. Untuk mencapai kondisi tersebut, sistem pengendalian di-tuning dengan menggunakan metode Ziegler-Nichols untuk mendapatkan parameter proporsional dan integralnya.

Desain sistem pengendalian suhu secara ON/OFF dengan relay juga diaplikasikan pada roaster yang dimodifikasi, dengan skema seperti

tersaji ada Gambar 3. Disamping itu, kecepatan putar drum diatur dengan menggunakan inverter yang diinstal di dalam panel box. Penentuan kecepatan putar drum disesuaikan dengan jumlah bahan yang diproses, dan lama waktu penyangraian, yang ditentukan dari percobaan.



Gambar 3. Desain roaster dilengkapi dengan pengendali suhu dan kecepatan putar drum

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Oven didesain berkapasitas 200 kg/batch. Oven terdiri dari tiga bagian utama yaitu: ruang oven, alat penukar kalor, ruang burner pemanas. Ruang oven dapat menampung 30 loyang. Udara pemanas dialirkan oleh blower masuk kedalam alat penukar kalor. Di dalam alat penukar kalor, udara bertukar panas dengan panas gas pembakaran LPG yang dihasilkan oleh burner. Panas udara di dalam ruang oven dapat dikendalikan dengan bantuan termokontroller yang dihubungkan dengan pipa aliran LPG, sehingga api burner dapat membesar dan mengecil ketika suhu di daerah setting point-nya. Proses pabrikasi oven dapat dilihat pada Gambar 4.

Uji fungsional alat dilakukan dengan cara pengecekan fungsi setiap komponen pada oven. Pengecekan fungsi setiap komponen dilaksanakan di workshop BILK Disperindag Jateng. Hasil pengecekan dapat dilihat pada Tabel 1.

Alat oven, meja pendingin, dan dudukan kompor telah terkirim ke lokasi mitra UMKM, dan akan dilakukan uji penerapan di lokasi mitra tersebut. Kegiatan pengiriman dan penempatan alat di tempat mitra tersaji pada Gambar 5.



Gambar 4. Proses pabrikasi oven dan Loyang

Tabel 1. Hasil pengecekan fungsi komponen

Komponen	Oven
Tray pada ruang oven	OK (berisi 30 loyang)
Alat Penukar Kalor	OK (dapat memanaskan ruang oven hingga 100 °C)
Termokontroller (Otomatis)	OK (Mode kontrol ON/OFF)
Sumber energi	OK (Listrik 100 W dan LPG)
Rangka	OK

Roaster dipabrikasi di workshop. Kegiatan pabrikasi dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 5. Penempatan oven dan uji operasional di lokasi mitra

4. KESIMPULAN

Implementasi kegiatan IBDU yang dilaksanakan oleh Tim Pengabdian kepada Masyarakat LPPM UNDIP melalui introduksi oven telah memberikan dampak positif bagi mitra UMKM Tiga Saudara,. Pengembangan oven multi rak berbasis pengendali suhu telah menunjukkan bahwa kinerja peralatan tersebut lebih baik, dapat berproduksi dengan kualitas kacang mete seragam, sehingga produktivitas meningkat.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terima kasih disampaikan kepada UNDIP yang telah memberikan pendanaan pada kegiatan pengabdian kepada masyarakat IBDU.

DAFTAR PUSTAKA

- Ariwibowo D. dkk., 2014. Peningkatan Produktivitas Proses Pengeringan Chip Mocaf Dengan Alat Pengering Tray Resirkulasi. *Prosiding Polines Engineering Seminar II 2014*. ISBN 978-979-3514-46-8
- Ariwibowo D, dan Yulianto M.E. 2013. Simulasi Perpindahan Massa pada Batas Fasa Air- Udara Untuk Pengering Chips MOCAF. *Majalah Gema Teknologi* 22(1): 31-36.
- Ariwibowo D, dan Yulianto M.E. 2012. Pemodelan dan Simulasi Proses Pengering Chips MOCAF. *Jurnal Metana* 6 (2): 7-12.
- Handayani S.U, Paramita V, Yulianto M.E, dan Senen. 2015. Efficiency of Zeolite adsorption on the Green Tea Production by Fluidized Bed Dryer. *Research Journal of Applied Science, Engineering and Technology*. 9(12): 1128-1131.
- Ketaren, S. 1986. *Minyak dan Lemak Pangan*. UNI-Press, Jakarta
- Mujumdar A.S, Kudra T. 2002. *Advanced Drying Technologies*. Marcel Dekker. Inc. Basel. Switzerland.
- Paramita V, Iida K, Yoshii H, Furuta T. 2010a. Effect of feed liquid temperature on the structural morphologies of spray-dried powder and its preservation. *Journal of Food*

Science.75(1): E39-E45.

Paramita V, Iida K, Yoshii H, Furuta T. 2010b. Effect of additives on the morphology of spray-dried powder. *Drying Technology*. 28(3): 323-329.