



Original Article

PENINGKATAN KAPASITAS PRODUKSI KACANG METE MELALUI PERBAIKAN PERALATAN PRODUKSI DAN LINGKUNGAN KERJA

Sutrisno¹, M.E. Yulianto¹, D. Ariwibowo¹

¹Department of Industrial Technology, Vocational School of Diponegoro University, Semarang, Indonesia

Article Info

Keywords:

Cashew, oven, spinner, sealer, idbu

Received Januari 2023

Available online:

Juni 2023

ABSTRACT

CASHEW NUTS PRODUCTION CAPACITY INCREASING THROUGH PRODUCTION EQUIPMENT AND WORKING ENVIRONMENT IMPROVEMENT

Market driven increasing of fried and roasted cashew nut leads UD. Tiga Saudara to increase its capacity. Improvement of production equipments is one of the effort. Therefore IDBU programme aims to increase the capacity by modification of tray-type-oven, oil-drain spinner, and faster packing machine/sealer. A comprehensive steps is needed to achieve the IDBU programme target, those are: (i) design and fabrication of 20 kg/batch tray-type-oven with ON/OFF temperature control, (ii) design and fabrication of 7,5 kg/batch spinner, (iii) design and fabrication of 200 pack/hour conveyor-sealer, and (iv) realability of the machine. Implementation result of this programme are able to increase the processing capacity of cashew nuts up to 50%.

© 2023 JPV: Jurnal Pengabdian Vokasi Universitas Diponegoro.

1. Pendahuluan

Potensi usaha bidang kacang mete sangat besar karena didukung oleh produksi gelondong mete di Indonesia khususnya di Jawa Tengah dan Sulawesi Selatan. Luas Areal (ha) dan Produksi Gelondong Mete Menurut Kabupaten di Provinsi Jawa Tengah tersaji pada Tabel 1.

Tabel 1. Luas Areal dan Produksi Mete

No.Kabupaten/Kota	Luas (ha)	Produksi (ton)
1. Kabupaten Wonogiri	20.505,00	7.145,00
2. Kabupaten Sragen	1.088,50	297,40
3. Kabupaten Blora	1.023,07	290,28
4. Kabupaten Jepara	740,57	233,85
5. Kabupaten Rembang	522,00	116,96

Sumber: <https://www.pertanian.go.id/home/?show=pange&act=view&id=61>

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. 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.

* Corresponding author:

E-mail addresses: masstresno@gmail.com.



Gambar 1. Olahan Kacang Mete Oven CV Tiga Saudara

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.

Terdapat permasalahan bahwa 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. Salah satu faktor penyebab kerusakan produk adalah proses pemanggangan yang dilakukan oleh mesin roaster, Gambar 2, yang mengarah pada tidak seragamnya warna dan kacang pecah. Hal ini dikarenakan jumlah bahan perbatch dan putaran roaster tidak ditentukan dan kacang teraduk secara acak saat diproses di roaster. 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.



Gambar 2. Roaster rotari

Kegiatan IDBU ini bertujuan untuk meningkatkan kapasitas melalui modifikasi oven, proses penirisan minyak dan pengemasan yang lebih cepat. Untuk itu perlu tahapan kegiatan yang komprehensif supaya target tercapai, melalui: (i) desain dan pabrikasi oven pemanggang tipe rak termodifikasi berbasis pengendali ON/OFF relay dengan kapasitas 20 kg/batch, (ii) pembuatan mesin peniris, (iii) desain dan pabrikasi mesin pengemas dengan kapasitas 200 kemasan/jam, dan (iv) monitoring serta uji keandalan alat.

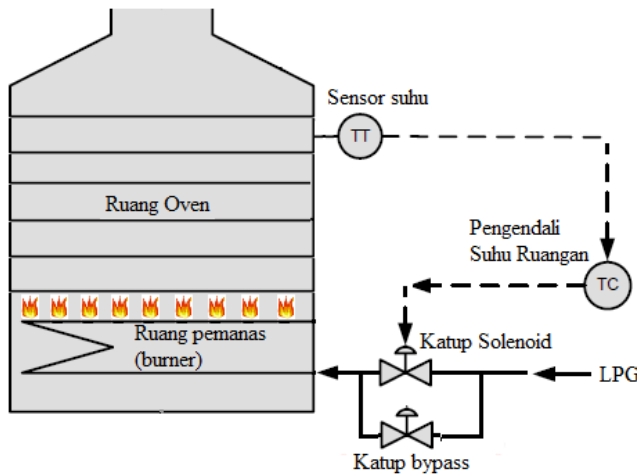
2. Metode

Desain oven tipe rak terdiri dari bagian utama: (a) ruang pengering, (b) rak, (c) sistem pemanas, dan (d) sistem pengendali, seperti terlihat pada Gambar 3. Oven tipe rak berbasis pengendali ON/OFF relay dengan kapasitas 300 kg/batchakan dipabrikasi di workshop Sekolah Vokasi Undip.



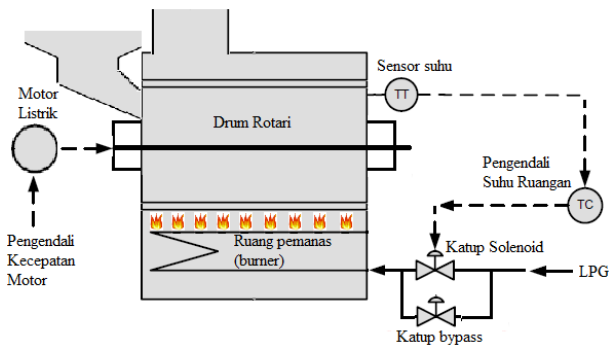
Gambar 3. Desain oven tipe rak dan pengendali suhu ruang oven

Modifikasi Sitem Kendali Oven dan Roaster dilakukan dengan menginstal sistem pengendalian ON/OFF dengan relay. Skema pengendalian dapat dilihat pada Gambar 4. 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 mengaktuasi valve untuk menutup sehingga aliran LPG hanya melalui pipa *bypass*.



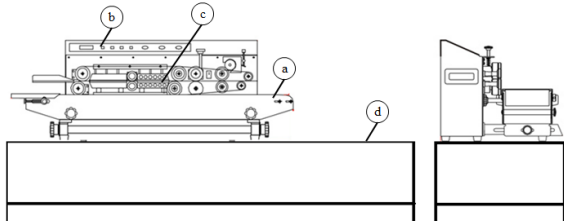
Gambar 4. Desain oven tipe rak dan pengendali suhu ruang oven

Desain sistem pengendalian suhu secara ON/OFF dengan relay juga diaplikasikan pada roaster yang dimodifikasi, dengan skema seperti tersaji ada Gambar 5.



Gambar 5. Desain roaster dilengkapi dengan pengendali suhu dan kecepatan putar drum

Mesin pengemas (*sealer*) didesain berukuran panjang x lebar x tinggi yaitu 1200 mm x 600 mm x 700 mm. Sealer terdiri 4 (empat) bagian utama yaitu: (a) ban-berjalan atau conveyor, (b) mekanisme peleleh dan pelengket plastik, (c) otomasi waktu sealing, dan (d) meja, seperti tersaji pada Gambar 6.

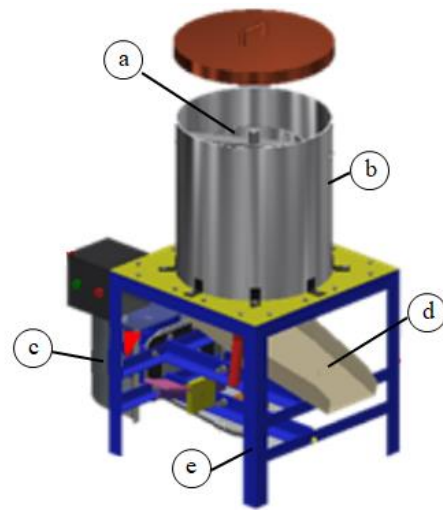


Gambar 6. Desain mesin pengemas (*sealer*) ban-berjalan

Mesin pengemas (*sealer*) dipabrikasi dengan bahan stainless steel SS304. Bagian peleleh dan perekat dilengkai dengan pita teflon untuk menghindari plastic lengket pada mekanisme peleleh. Conveyor

dipabrikasi dengan bahan PVC sheet, sedangkan rangka meja dipabrikasi dengan bahan aluminium extruder dan acrylic sheet.

Alat berikutnya yang diintroduksi ke UMKM adalah spinner. Spinner terdiri dari 5 (lima) bagian utama yaitu (a) wadah kacang mete, (b) wadah minyak, (c) motor pemutar, (d) saluran keluaran minyak, dan (e) rangka, seperti terlihat pada Gambar 7. Wadah kacang dipabrikasi dengan bahan perforated stainless steel, sedangkan wadah minyak menggunakan plat stainless steel. Rangka berfungsi sebagai dudukan keseluruhan bagian alat. Rangka dipabrikasi menggunakan bahan mild steel.



Gambar 7. Desain spinner

Uji keandalan alat dilakukan untuk mengetahui tingkat keragaman hasil produksi dari alat/mesin tersebut. Parameter yang digunakan untuk mengukur hasil produksi dan keragaman pada oven adalah warna dan tingkat kekeringan, parameter pada seal adalah kekuatan rekat plastic kemasan, serta parameter pada spinner adalah kandungan minyak pada kacang.

Keandalan mesin diukur menggunakan disain eksperimen faktorial dua faktor, dengan faktor-faktornya adalah operator dan bahan baku, dengan dua replikasi. Komponen keragaman diidentifikasi dengan persamaan:

$$\delta_y^2 = \delta_x^2 + \delta_\beta^2 + \delta_{x\beta}^2 + \delta^2 \quad (1)$$

Keragaman total δ_y^2 mewakili kemampuan mesin untuk menghasilkan produk yang seragam. Suku-suku δ_x^2 , δ_β^2 , $\delta_{x\beta}^2$, dan δ^2 merupakan komponen-komponen keragaman bahan baku, operator, interaksi antara bahan baku dengan operator, dan eror atau kemampu-ulangan mesin.

3. Hasil dan Pembahasan

Peningkatan permintaan pasar akan kacang mete goreng dan kacang oven mendorong UD. Tiga Saudara untuk meningkatkan kapasitasnya. Salah

satu upaya untuk meningkatkan kapasitas dilakukan dengan memanfaatkan oven pengering yang ada (*existing*) menjadi oven pemanggang (*roasting*) karena pemanggang tipe oven dapat menghindari kerusakan kacang pecah dibandingkan dengan pemanggan rotary.

Disamping itu peningkatan kapasitas tersebut juga membutuhkan proses penirisan minyak dan pengemasan yang lebih cepat. Alat peniris yang ada mengalami kebocoran sehingga minyak mengalir ke motor listrik yang menyebabkan timbulnya listrik statis yang membahayakan operator. Saat ini proses pengemasan dilakukan menggunakan alat pengemas manual yang berkapasitas rendah. Kemampuan oven pengering, alat peniris, dan pengemas manual menjadi *bottle-neck* dalam usaha peningkatan produksi. Oleh karenanya, persoalan tersebut sangat mendesak untuk diupayakan solusinya.

Untuk mendapatkan *entry point* terhadap teknologi produksi kacang mete di UKM UD. Tiga Saudara, Tim LPPM Undip telah melakukan survey. Hasil survey dan identifikasi permasalahan terhadap peralatan produksi UD. Tiga Saudara tersaji pada Tabel 2.

Tabel 2. Faktor penyebab produktivitas rendah

No. Faktor	Keterangan	Akibat
1. Mesin	(a) Oven tidak mampu menjadi oven pemanggang	Kematangan kacang mete tidak tercapai.
	(b) Alat peniris bocor	Minyak masuk ke motor penggerak sehingga terjadi listrik statis pada alat yang membahayakan operator
	(c) Alat pengemas manual	Hasil pengemasan sedikit

Faktor-faktor penyebab kerusakan olahan kacang mete dapat dikelompokkan kedalam empat bagian, yaitu manusia, mesin, bahan baku, dan metode, yang tergambar dalam suatu diagram sebab-akibat yang tersaji pada Gambar 8.



Gambar 8. Diagram Sebab-Akibat Kerusakan Olahan Kacang Mete

Saat ini, oven pengering *existing* tidak mampu untuk dijadikan sebagai oven pemanggang kacang

mete. Hal ini terjadi karena belum sesuai spesifikasi oven *roasting*. Untuk itu, Tim LPPM telah memodifikasi melalui pengembangan menjadi oven pemanggang berbasis pengendalian suhu. Hasil terapkembang oven pemanggang tipe rak tersaji pada Gambar 9. Spesifikasi oven pemanggang multi rak dengan ukuran 105x65x145 cm.



Gambar 9. Oven tipe rak hasil pengembangan Tim

Konsep pengendalian panas, rasio antara bahan dan ruang pemanas (oven) hasil terapkembang Tim LPPM di UD. Tiga Saudara merupakan terobosan perbaikan yang menarik, karena mampu meningkatkan efisiensi dari segi tekno-ekonomi. Aplikasi teknologi pengendalian ON/OFF relay dan sistem sirkulasi udara panas dalam oven telah mampu mengendalikan suhu pada nilai yang ditetapkan dan meningkatkan efisiensi hingga 50%. Teknologi ini mampu mereduksi terjadinya reaksi mailard pada kacang mete. 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 dapat dicapai. 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.

Minyak pada kacang mete menyebabkan tidak awet atau mudah cepat tengik. Saat proses pengemasan, minyak juga akan mempengaruhi kerekatan *plastic* kemasan. Oleh karenanya Tim menerapkembangkan mesin *spinner* seperti tersaji pada Gambar 10. Hal ini sebagai upaya agar proses penirisan minyak lebih sempurna agar tidak merusak kualitas kacang mete dan agar tidak terjadi kabut minyak saat kacang mete berada dalam kemasan.



Gambar 10. Spinner hasil terapkembang Tim

Spesifikasi spinner yang terdiri dari 5 (lima) bagian utama meliputi: (a) wadah kacang mete, (b) wadah minyak, (c) motor pemutar, (d) saluran keluaran minyak, dan (e) rangka. Wadah kacang dipabrikasi dengan bahan *perforated stainless steel*, sedangkan wadah minyak menggunakan plat stainless steel. Rangka berfungsi sebagai dudukan keseluruhan bagian alat. Rangka dipabrikasi menggunakan bahan mild steel.



Gambar 11. Serah terima oven, spinner dan mesin pengemas (*sealer*) ban-berjalan

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terimakasih kepada LPPM Universitas Diponegoro yang telah mendanai kegiatan pengabdian masyarakat “Peningkatan Kapasitas Produksi Kacang Mete melalui perbaikan

peralatan produksi dan lingkungan kerja” melalui Program Iptek bagi Desa Binaan Undip (IDBU) Dana Selain APBN, nomer kontrak: 234-37/UN7.6.1/PM/2022.

Daftar Pustaka

- Ariwibowo D. dkk., 2014. Peningkatan Produktivitas Proses Pengeringan Chip Mocaf Dengan Alat Pengereng 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 Tekologi* 22(1): 31-36.
- Ariwibowo D, dan Yulianto M.E. 2012. Pemodelan dan Simulasi Proses Pengereng 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. <https://www.pertanian.go.id/home/?show=page&act=view&id=61> Jambu mete DEPTAN.