

## MESIN PENGERING KERUPUK HEMAT ENERGI UNTUK MENINGKATKAN PRODUKTIVITAS PRODUSEN KERUPUK

Oleh :

Sudiyatno dan Suprpto Rachmad S \*)

### ABSTRACT

The objective of producing a low energy drying machine is to help chips industries in increasing their productivity by shortening the drying time. Up to now they use heat of sunlight to dry the chips.

This process is time consuming and why the dry season comes, the process is delayed. It decreases the quality of chips. The drying machine produced uses firewood placed in a furnace as the heat source. The heat is then flown through pipes into the drying room, where wet chips are placed.

The room has a length of 1.2 m, a height of 1 m and a width of 1 m. It has two doors and equipped with a thermometer. Below the room, there is a furnace having capacity of 6 kg fire wood and an oxygen inlet. The drying temperature is 60 – 70° C. 1 kg firewood can produce the heat with temperature of 60 - 70° C for 1.5 hours. The drying process of wet chips takes about 5 hours. For that of half dry chips, it takes 2 hours. This machine has capacity of 2.400 wet chips and 6.000 half dry chips.

### PENDAHULUAN

#### 1. Analisis Situasi

Salah satu kendala besar di dalam melakukan pembangunan di bidang pertanian di pedesaan adalah tingkat pendidikan penduduk pedesaan yang sangat rendah. Oleh karena itu jika ingin meningkatkan kuantitas ataupun kualitas produk pertanian, maka tingkat teknologi yang dikembangkan haruslah teknologi yang sederhana. Atau teknologi yang sering dikenal dengan teknologi tepat guna. Salah satu produk makanan ringan (*snack*) yang sangat luas dikenal dan mudah dijumpai di daerah-daerah di seluruh Indonesia adalah kerupuk yang berbahan baku tepung tapioca.

Salah satu permasalahan yang kini dihadapi oleh industri kecil kerupuk di daerah Yogyakarta adalah

proses pengeringan yang masih mengandalkan panas sinar matahari. Memang pengusaha kerupuk tidak mengeluarkan biaya untuk proses pengeringan ini, tetapi membutuhkan lahan yang luas dan bebas. Hal ini semakin sulit mengingat umumnya industri kerupuk berada di wilayah pinggiran kota yang harga tanahnya relatif mahal. Apalagi ketika musim penghujan tiba, hal ini menjadi kendala yang sangat besar. Di samping pengeringan yang lama juga kerusakan yang ditimbulkan oleh jamur sering kali merugikan.

Untuk mengatasi permasalahan di atas, saat ini industri kerupuk sangat membutuhkan mesin pengering yang hemat energi, sehingga mampu meningkatkan produktivitas.

---

\*) Dosen Jurusan Pendidikan Teknik Mesin FT UNY

Melalui program Vucer tahun 2003 ini sangat diharapkan terwujudnya mesin pengering untuk membantu industri kecil dalam memenuhi kebutuhan pasar.

## 2. Perumusan Masalah

Permasalahanan yang kemudian muncul adalah : (1) Bagaimanakah desain dan konstruksi alat pengering kerupuk yang hemat energi, mudah dioperasikan dan dirawat?, dan (2) Bagaimanakah kinerja dari alat pengering tersebut ditinjau dari biaya operasinya?

## 3. Tujuan Kegiatan

Tujuan yang ingin dicapai melalui pembuatan mesin pengering ini adalah: (1) Terwujudnya sebuah alat pengering kerupuk yang hemat energi, mudah dioperasikan dan dirawat, dan (2) Secara umum membantu meningkatkan produksi dan kualitas kerupuk bagi industri kecil produsen kerupuk.

## KAJIAN PUSTAKA

Penerapan teknologi mesin pengering kerupuk ini harganya relatif murah, karena bahan-bahannya cukup murah dan banyak tersedia di pasaran serta dapat memanfaatkan bahan-bahan bekas. Secara keseluruhan peralatan ini menguntungkan, karena mampu menghemat waktu dan pada akhirnya akan meningkatkan kuantitas produksi dan kualitas kerupuk. Dengan bantuan mesin pengering ini para industri kecil produsen kerupuk, tidak perlu lagi lahan luas dan waktu yang lama untuk proses pengeringan.

Dengan adanya mesin pengering kerupuk juga akan membangkitkan industri-industri lain, seperti industri pengepakan (pembungkusan), pengawetan dan makanan, yang berarti perluasan lapangan kerja baru. Apabila usaha-usaha ini dibarengi dengan pendidikan manajemen dan kontrol kualitas yang baik, maka akan sangat memungkinkan untuk menjadi komoditi ekspor non-migas. Hal ini berarti meningkatkan pemasukan devisa bagi negara, sehingga akan meningkatkan pendapatan secara nasional.

Penerapan teknologi pengeringan kerupuk kepada industri kecil kerupuk, secara langsung membantu Pemerintah dalam meningkatkan pengetahuan dan keterampilan masyarakat. Dengan adanya mesin pengering kerupuk ini, masyarakat akan terdidik bahwa pemanfaatan teknologi mempunyai rentang yang sangat lebar, mulai dari tingkat yang sangat sederhana sampai yang sangat modern, mulai dari skala kecil sampai industri massal. Dengan hadirnya mesin ini, maka akan merangsang pemikiran baik si pemilik, pekerja maupun masyarakat sekitar untuk giat berusaha dan berkreasi. Apabila usaha ini dikembangkan secara nasional, maka secara tidak langsung akan turut serta dalam usaha mencerdaskan kehidupan bangsa.

Sektor industri dengan segala aspeknya dapat berdampak negatif terhadap masyarakat di mana industri tersebut dikembangkan. Hal ini terjadi apabila pemilihan teknologi yang digunakan tidak melibatkan masya-

rakat setempat. Akibat kehadiran industri tersebut masyarakat setempat menjadi tersisih atau terjadi proses marginalisasi. Di mana secara sosial akan berakibat buruk kepada masyarakat asli daerah tersebut. Secara ekonomis, pendapatan penduduk tidak terangkat, sedangkan secara sosial masyarakat menjadi tersisih.

Proses pembuatan kerupuk dimulai dari pembuatan adonan yang merupakan campuran tepung tapioka, garam dan bumbu. Pembuatan adonan ini harus sedemikian dibuat merata dan tidak boleh terlalu encer atau kering. Secara konvensional, adonan ini dimasukkan ke dalam tabung, kemudian ditekan secara manual sehingga adonan keluar melalui lubang-lubang kecil dan diatur polanya. Setelah terbentuk menjadi bulatan-bulatan, kemudian dikeringkan di panas sinar matahari. Kepingan-kepingan kerupuk mentah dan masih basah ini, disusun berjejer di atas anyaman bambu dengan ukuran 80 cm x 150 cm ( $12.000 \text{ cm}^2 = 1,2 \text{ m}^2$ ).

Kelemahan dari cara pengeringan ini adalah membutuhkan waktu yang lama dan lahan/tempat penjemuran yang luas. Biasanya ketika matahari bersinar penuh sepanjang hari, dibutuhkan waktu 2 hari untuk sampai siap digoreng. Tetapi jika musim hujan tiba, maka dibutuhkan waktu 4 sampai 5 hari. Hal ini disamping menghambat proses produksi juga merusak kerupuk, karena kemudian terjadi penjamuran yang mengakibatkan rasa asam.

Dengan menggunakan anyaman bambu dengan luas  $1,2 \text{ m}^2$ , sedangkan satu keping kerupuk memerlukan tempat seluas lebih kurang  $25 \text{ cm}^2$ , maka dapat ditampung sebanyak lebih kurang 450 keping. Jika satu hari dapat diproduksi 15.000 keping, maka dibutuhkan sekitar 34 anyaman bambu. Kalau rata-rata membutuhkan tiga hari untuk proses pengeringan, maka harus disediakan minimal sebanyak 102 alas anyaman. Dengan demikian minimal harus disediakan lahan untuk penjemuran seluas  $125 \text{ m}^2$ . Jika harga tanah per meternya sebesar Rp. 150.000,-, maka untuk lahan penjemuran saja dibutuhkan modal sebesar 18,75 juta rupiah.

Dalam hal perancangan dan pembuatan suatu alat/mesin harus memperhatikan beberapa hal, antara lain dapat memecahkan kebutuhan masyarakat, harga dan biaya operasi terjangkau oleh kelompok sasaran, bentuk tampilan menarik, ergonomis, mudah dioperasikan dan dirawat, aman, meningkatkan pendapatan dan memperluas lapangan pekerjaan. Sedangkan proses perancangan suatu mesin meliputi: survey lapangan, analisis kebutuhan, pembuatan konsep, pengembangan desain, perancangan proses dan pembuatan serta pengujian.

Problem-problem yang dihadapi pengusaha kecil dan menengah antara lain: kurangnya pengalaman, pendidikan yang rendah, modal terbatas, pemilihan lokasi yang tidak tepat, kemampuan bersaing yang rendah, peralatan dan produk yang ketinggalan, kurang mengikuti informasi dan perkembangan dan kekeliruan pe-

ngelolaan (Cahyono dan Adi, 1983: 8). Dengan demikian diperlukan suatu langkah-langkah terobosan dalam membantu para pengusaha kecil dan menengah dalam usaha meningkatkan kualitas dan kuantitas produk mereka. Perguruan tinggi melalui lembaga pengabdian masyarakatnya sangat potensial dalam usaha-usaha ini.

Alat pengering yang dibuat menggunakan sumber panas dari kayu. Prinsip kerja utamanya adalah dengan mengalirkan panas yang ditimbulkan dengan pipa-pipa melewati ruangan pengeringan. Akibatnya udara di ruangan ini terpanaskan yang selanjutnya akan mengeringkan kepingan-kepingan kerupuk basah yang ditata secara berjejer di atas anyaman bambu yang disusun bertingkat.

## METODE KEGIATAN

Metode kegiatan dalam pelaksanaan program Vucer ini dapat dijelaskan sebagai berikut :

1. Survei lapangan untuk mengamati cara-cara tradisional dalam pengeringan kerupuk di industri kecil.
2. Analisis kebutuhan dan perancangan mesin pengering kerupuk yang hemat energi.
3. Pengembangan desain.
4. Perancangan proses dan penyediaan bahan dan peralatan.
5. Pembuatan mesin pengering kerupuk.
6. Pengujian dan penyempurnaan.
7. Uji coba mesin pengering oleh kelompok pemakai.
8. Penyempurnaan bila diperlukan.
9. Pembuatan laporan.

Keunggulan-keunggulan yang ditawarkan oleh mesin pengering ini dibandingkan dengan pengeringan secara tradisional: (1) Mempercepat proses pengeringan (2) Mengurangi luas lahan industri (3) Meningkatkan kualitas kerupuk (4) Tetap menyerap tenaga kerja dengan tingkat pendidikan dan keterampilan yang rendah.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### I. Evaluasi Hasil

Melalui Program Vucer 2003 telah terwujud sebuah alat pengering kerupuk dengan ukuran panjang 1,2 m, lebar 1 m, dan tinggi 1,7 m. Alat ini dilengkapi dengan satu buah tungku pembakaran. Ruang pengeringan memiliki ukuran panjang 1,2 m, lebar 1 m dan tinggi 1 m dengan dilengkapi dua pintu dan 4 rak. Ruang pengeringan ini mampu menampung sebanyak 2.400 keping kerupuk dan dilengkapi dengan termometer untuk memonitor temperatur pemanasan.

Proses pembakaran kayu bakar sebagai sumber panas dalam proses pengeringan dilakukan di dalam tungku. Kayu bakar kering dengan mutu sedang dengan harga Rp. 1.000,- per ikat (dengan berat  $\pm 1$  kg) dapat menimbulkan panas antara  $60^{\circ}$  -  $70^{\circ}\text{C}$  selama  $\pm 1,5$  jam. Waktu yang diperlukan untuk memanasi ruang pengeringan dari suhu kamar sampai mencapai  $60^{\circ}$  -  $70^{\circ}\text{C}$  adalah 15 menit.

Hasil kinerja alat pengering ini dalam proses pengeringan dengan temperatur  $60^{\circ}$  -  $70^{\circ}\text{C}$  adalah sebagai berikut:

- a. Jika pengeringan dilakukan dari awal (basah) sampai dengan

kering, maka lama pengeringan mencapai 4 jam 50 menit.

- b. *Jika pengeringan dilakukan dari kondisi setengah kering (setelah dijemur 1 hari), maka lama pengeringan mencapai 1 jam 44 menit.*

Dari hasil pengujian di atas, maka untuk mengeringkan kerupuk basah sampai kering dibutuhkan kayu bakar sebanyak 3 kg (Rp. 3.000,-). Untuk kapasitas produksi 9.000 – 10.000 butir kerupuk per hari dibutuhkan waktu pengeringan 20 jam dan 13 kg kayu bakar atau biaya Rp. 13.000,-.

Untuk pengeringan dari kondisi setengah kering, hanya dibutuhkan kayu bakar 1,2 kg dengan jumlah kerupuk yang dikeringkan mencapai 6.000 butir, karena peletakkan butiran kerupuk dapat ditumpuk mencapai 3-4 lapis. Untuk kapasitas produksi 9.000 – 10.000 butir kerupuk per hari dibutuhkan waktu pengeringan 3,5 jam dan 2,3 kg kayu bakar atau biaya Rp. 2.300,-. Dari hasil perhitungan di atas, disimpulkan bahwa alat pengering telah berfungsi dengan baik, hemat bahan bakar dan dari segi pembiayaan cukup murah.

Faktor pendorong yang berperan atas keberhasilan dalam program pembuatan alat pengering kerupuk hemat energi adalah faktor kelengkapan peralatan yang tersedia di bengkel fabrikasi Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta dan didukung dengan tenaga pelaksana yang sudah ahli di bidangnya. Dari pihak mitra telah sangat membantu,

khususnya dalam menjelaskan dengan rinci proses pembuatan kerupuk dan kendala-kendala yang dialaminya.

Faktor penghambat utama dalam realisasi alat pengering ini adalah anggaran/dana yang tidak mencukupi. Mengingat harga bahan dasar dan ongkos produksi yang cukup mahal, sehingga kapasitas alat ini terpaksa dibuat lebih kecil dari yang dibutuhkan pihak mitra.

## PENUTUP

Berdasarkan pada permasalahan yang hendak dipecahkan dan hasil pelaksanaan kegiatan program vucer, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Alat pengering kerupuk hemat energi yang terwujud berkapasitas 2.400 keping basah dan 6.000 keping setengah kering, dengan tinggi 1,7 m, lebar 1 m dan panjang 1,2 m. Dilengkapi dengan sebuah tungku pembakaran dan termometer pemantau suhu.
2. Temperatur pemanasan/pengeringan adalah 60° - 70°C, dengan pembakaran kayu bakar seberat 1 kg selama 1,5 jam. Dengan harga kayu bakar Rp. 1.000,- per kg-nya, maka untuk pengeringan dari kondisi basah dibutuhkan biaya Rp. 13.000,- dan dari kondisi setengah basah dibutuhkan biaya Rp. 2.300,- untuk produksi 9.000 – 10.000 keping per hari.
3. Kerupuk yang dikeringkan lebih higienis, karena terhindar dari jamur dan debu.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Toha, M. 1996, *Permasalahan Industri Kecil Kotamadya Yogyakarta*. Yogyakarta: IKIP Pres
- Cahyono, T.B. dan Adi, S. 1983. *Manajemen Industri Kecil*. Yogyakarta: Liberty Pres.
- Gupta, V., and Murthy, P.N., Tt. *An Introduction to Engineering Design Method*. New Delhi: Tata Mc. GrawHill Publishing Comp. Lmt.