

# PERANCANGAN ALAT PENGERING KRUPUK SEMI MEKANIS SETELAH PEREBUSAN

Oleh : Ags Suryandono, Ibnu Wahid Fakhruddin Aziz, Atris Suyantohadi

## ABSTRACT

"*Krupuk*", a delicacy made of cassava and wheat and spice dough and popular variuos food is widely consumed by most Indonesian societies. The demand continously rises due to its cheapness and ease to buy. In fact, the product from the *krupuk* industry centre will always be absorbed by local markets.

Constrains faced by *krupuk* industrial side come from drying process that is currently done manually by spreading materials out on 2 x 4 square meters bamboo tray. This type of drying, of course, depends mainly on the climate conditions and partly on other factors disturbing *krupuk* production such as ununiformity, wide drying shed demand, difficulties in controlling process, labour intensive requirement, less ergonomical process and low quality achievement. At too high moisture content, slicing process will hardly be able to operate and some fungi and other micros will appear on most part of raw materials and this will lead to impossibility of operating further processes and this means losses and wastes.

This activity is aimed to overcome the mentioned constrains through developing semi mechanical dryer that will have a governed capacity, controlable holding parameters, high heat utilization factor and uniform and high quality output. From the conducted test experiments, at a certain capacity, drying rate, climatic independence, functional and structural consideration and ergonomy evaluation, the dryer designed provides a high productivity improvement. Financially, a proper dryer introduction is achieved with respect to the analysis on the evaluation of economic parameters up to profit orientation. A high socio acceptability of dryer implementation has been approved

## PENDAHULUAN

Krupuk merupakan makanan kecil pendamping makan yang sangat terkenal di masyarakat. Hampir disetiap daerah ada suatu usaha krupuk, baik dalam skala industri rumah tangga maupun industri kecil maupun menengah. Pada kenyataannya berapapun produk yang dihasilkan oleh industri krupuk pasti terserap oleh pasar. Hasil Observasi di lapangan menunjukkan, bahwa permintaan produksi krupuk semakin tinggi, dengan jangkauan pasar yang semakin luas.

Proses pembuatan krupuk pada dsarnya dibagi menjadi 6 proses utama yaitu proses pembuatan adonan, perebusan, pengeringan setelah perebusan, pengirisan, dan pengeringan akhir, dan pengemasan. Masing-masing tahapan proses memiliki peranan yang cukup penting untuk menentukan kualitas produk akhir.

Permasalahan yang menonjol dan mendesak untuk diatasi adalah pengeringan setelah proses perebusan. Pengeringan memiliki arti penting dalam penentuan kadar air (Suryandono, 1996). Bilamana bahan baku sebelum pengirisan memiliki kadar air yang cukup tinggi, maka akan sulit dilakukan pengirisan, juga akan timbul Jamur. Pengeringan yang saat ini dengan penjemuran langsung memiliki banyak kekurangan, seperti ketergantungan terhadap cuaca, ketidak seragaman, memakan tempat, tidak ergonomis, biaya tinggi dan kualitas rendah.

Pengeringan adalah suatu proses pengurangan air sampai pada kandungan air yang tidak menyebabkan penurunan mutu yang menyebabkan serangan jamur atau kegiatan enzimatis yang merugikan (Handerson, 1976 dalam Salim A, 1993). Tujuannya adalah agar kualitas bahan tetap baik, mengurangi kerusakan, memudahkan pengelolaan (Handerson, 1976 dalam Salim A, 1993)

Alat yang dirancang adalah alat pengering semi mekanis dengan memanfaatkan bahan bakar dari daerah setempat, seperti arang kayu maupun briket batubara. Alat pengering yang dirancang berprinsip pada definisi dan tujuan pengeringan tersebut. Sehingga alat yang dihasilkan diharapkan memiliki karakteristik menghambat kerusakan, menjaga kualitas, dan memudahkan pengelolaan.

Alat yang dirancang menggunakan pendekatan tepat guna, sederhana dan menggunakan bahan-bahan yang mudah didapat di pasar, dengan harga alat yang terjangkau, mudah pengoperasiannya, serta keluarannya seragam. Hasil secara keseluruhannya adalah peningkatan produktivitas dan mampu memenuhi permintaan pasar semakin besar.

## **METODE PENYELESAIAN MASALAH**

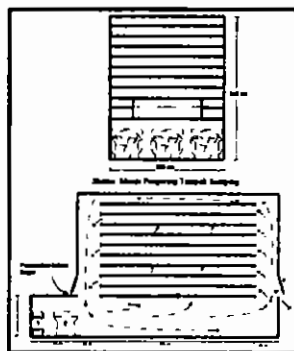
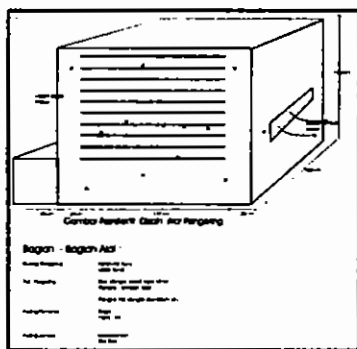
Pengeringan yang dilakukan saat ini adalah pengeringan tradisional dengan melakukan penjemuran diatas rak bambu selama  $\pm$  5 jam pada cuaca cerah, atau 8-10 jam pada kondisi mendung. Apabila dalam satu hari tidak dapat dikeringkan dan diiris, maka bahan tersebut akan membusuk dan tidak dapat dilakukan proses selanjutnya.

Penyelesaian masalah pengeringan ini dilakukan dengan perancangan alat pengering yang sedapat mungkin mudah, murah, cepat pembuatannya, ergonomis, dan aman. Usaha pengembangan alat pengeringan ini dirancang sesederhana mungkin dan pada akhirnya pengusaha/pengrajin krupuk dapat membuat sendiri alat pengering ini, baik secara kelompok maupun sendiri. Teknik pengeringan yang dilakukan secara semi mekanis dan dilakukan dengan metode pemanasan secara langsung, karena memiliki kelebihan penggunaan bahan bakar efektif dan harga alat tidak mahal (Hall, 1971).

Rancangan alat didasarkan pada rancangan fungsional dan rancangan struktural. Berdasarkan fungsi dan strukturnya, alat pengering tipe tersebut (langsung) memiliki bagian-bagian alat yang masing-masing bagiannya memiliki fungsi sendiri-sendiri yang mendukung tujuan pengeringan. Bagian-bagian utama dengan fungsinya tersebut antara lain :

1. **Tungku Bahan bakar**, Yang berfungsi memasok kalor ke udara pengering yang akan mengangkut lengas bahan pengeringan oleh adanya beda kelembaban udara pengering dengan kelembaban bahan. Bentuk, tipe dan ukuran tertentu serta mempunyai efisiensi 90% (Aziz, 1996)
2. **Kipas**, memiliki fungsi menghasilkan perbedaan tekanan antara inlet (pemasukan) dan outlet (pengeluaran) kipas tersebut sehingga oleh adanya perbedaan tekanan tersebut terciptalah aliran udara. Kipas digerakkan dengan tenaga listrik dan hasil udara yang mengalir inilah yang akan mendapatkan kalor dari tungku serta berubah sifat termodinamikanya dan memungkinkan terjadinya perpindahan kalor dan massa lengas dari bahan yang dikeringkan.
3. **Drying Chamber** berfungsi untuk menyeragamkan suhu dan distribusi aliran udara pengering ke ruang pengering. Perkiraan perpindahan kalor di dalam ruang ini akan menentukan besar kecilnya ruang ini (Holman, 1981).
4. **Ruang pengeringan**. Di dalam ruang inilah terjadi pertukaran kalor dan massa dari dan ke bahan. Dari tipe alat pengering ini, aliran udara pengering di dalam ruang ini adalah aliran paralel, yang memungkinkan laju pengeringan dipercepat. rak-rak yang mempunyai alat kawat kasa untuk penempatan bahan yang dikeringkan memungkinkan aliran udara mengalir diatas rak serta di sela-sela antar rak satu dengan lainnya. ukuran ruang pengering serta rak-raknya ditentukan dari besar kapasitas bahan pengering dan pertimbangan ergonomis. Bagian ujung ruang pengering ini diberikan lubang pengeluaran yang dapat diubah-ubah ukuran lubangnya untuk pembuangan sebagian udara sirkulasi dan yang telah melewati bahn pengeringan atau sebagai pembagi udara resirkulasi. Konstruksi dan lokasi lubang ini ditentukan seberp besar pengeluaran udara dengan arah horisontal.

Realisasi alat pengering tipe tray dryer dalam rancangan dapat dilihat pada gambar 1 dan gambar 2 sebagai berikut :



Gambar 1. Perspektif Rancangan Alat Pengering Krupuk Berorientasi

Gambar 2. Skema Alat Pengering Tampak Depan Ergonomis

## HASIL DAN PEMBAHASAN PENGAMATAN PENDAHULUAN

Pengamatan pendahuluan dilakukan sebagai dasar perancangan baik pendekatan rancangan fungsional maupun struktural. Pengamatan ditekankan pada kinerja pengeringan. Operasi pengeringan dilaksanakan dengan mengalirkan udara panas hasil pemberian kalor oleh tungku pemanas dan penciptaan aliran oleh kipas penghembus. Bahan bakar yang digunakan adalah arang atau briket batubara yang digunakan dengan pertimbangan bahwa pemanasan secara langsung, maka udara hasil pembakaran bahan bakar tidak akan menurunkan kualitas hasil pengeringan dan bahkan dapat menaikkan sifat organoleptik bahan hasil pengeringan alat ini. Pada suhu 32°C, Suhu udara di ruang pemanas tanpa beban berkisar 50°-60°C, sedangkan pengujian dengan beban berkisar 45 - 60°C dengan variasi semakin keatas semakin rendah. Kondisi ini dicapai pada kondisi pemakaian 3 buah tungku dengan kipas diameter 30 cm. Pada lubang bukaan pembuangan udara sirkulasi tertentu setelah dilakukan beberapa kali variasi lebar lubang bukaan. Dari hasil pengujian pendahuluan, dapat disimpulkan bahwa kelayakan fungsional dan struktural rancangan alat telah terpenuhi sehingga dapat dilakukan pengamatan kinerja alat.

### UJI KINERJA ALAT

Setelah dilakukan pengujian pendahuluan serta telah terpenuhinya kelayakan fungsional dan struktural alat, maka pengujian dan evaluasi protipe alat dapat dilakukan. hasil pengujian alat pengering diberikan dalam tabel berikut :

Aspek teknis

No	Jenis Pengamatan	Alat Pengering	Pengeringan Matahari
1	Bahan Pengeringan	Bahan krupuk setelah perebusan	Bahan krupuk setelah perebusan
2	Kadar lengas basah	39.44%	39.44%
3	Kadar lengas kering	15.60%	15.60%
4	berat bahan basah	32 kg	32 kg
5	Suhu pengeringan	45-60°C	45-60°C
6	Jumlah lengas menguap	9,45 kg	9,45 kg

7	Laju penguapan	1,80 kg/jam	= 0,565 kg/ jam (mendung) 1.13 kg/jam (panas terik)
8	Konsumsi kalor	4162,87 kJ/kg	
9	Efisiensi Pengeringan	16,61-23,55%	

Dari tabel diatas dapat dilihat, bahwa secara teknis, alat pengering hasil rancangan lebih layak dibandingkan dengan model penjemuran tradisional.

### ASPEK FINANSIAL

Secara Finansial penerapan alat pengering memerlukan investasi sebesar Rp 1.800.000,-, dan dapat digunakan selama 8 tahun. Biaya Pemeliharaan dan operasional diperkirakan Rp 2.400.000,-/tahun, dengan penggunaan alat 8 jam/hari, selama 240 hari pertahun. Manfaat yang dicapai adalah Rp 3.840.000,-/tahun. Dari berbagai analisis finansial, didapatkan hasil; Gross B/C 1,384 > 1, net B/c 12,114>1, Profitability rasio 3,849>1, Net Present Value 4346532 > 0 dengan bunga 20%, sedangkan investasi yang ditanamkan secara teoritis akan kembali ditahun ke 2 (Pay Back Period : 1.718). Jadi secara finansial, pemakaian alat ini layak untuk digunakan.

### KESIMPULAN

Secara teknis, kelayakan penerapan alat pengering ini telah terpenuhi. pemenuhan ini dipandang dari segi teknis dengan pengeringan yang lebih tinggi, serta fleksibilitas pemakaian bahan bakar, dan mudah pengoperasiannya. Dari segi struktural, bahan serta sarana penunjang pembuatan serta toleransi pembuatannya tersedia dan didesain sederhana, dan tidak mensyaratkan ketrampilan operator secara khusus.

Secara Finansial, kelayakan pembuatan dan pemakaian telah terbukti dan dapat dipenuhi dan dapat memberikan tambahan keuntungan bagi pengrajin dan minimisasi kerugian akibat rusaknya bahan yang tidak dapat dikeringkan.

### SARAN

Kegiatan ini perlu ditindaklanjuti dengan pengenalan dan penyuluhan yang berkesinambungan bagi pengusaha krupuk, disamping penyempurnaan dari desain alat tersebut juga perlu terus dilakukan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aziz,Ibnu Wahid Fakhrudin, 1996, *Analisis Kelayakan Teknis dan Kelayakan Finansial Pemakaian alat Pengering pada Industri Emping Mlinjo*, Jurusan TIP-FTP UGM, Yogyakarta.
- Earle, R.L.1983. *Unit Operation in Food Processing*. 2<sup>nd</sup> edition. Pergamon Press. New York.
- Hall, Carl. W. 1971. *Drying Farm Corp*. The AVI Publishing Company Inc, Wesport Connecticut
- Holman, J.P. 1988. *Perpindahan Kalor*. 6<sup>th</sup> Edition, Erlangga, Jakarta.
- Salim, Agus, 1993. *Rancang Bangun Alat Pengering CabeTipe Konveksi Alamiyah dengan Bahan Bakar Tempurung Kelapa*, Jurusan TIP-FTP UGM, Yogyakarta.
- Suryandono, Ags, 1995, *Perancangan alat Pengering Emping Mlinjo*, Program VUCER.