

# RANCANG BANGUN ALAT PENGERING TIPE RAK DENGAN SYSTEM HYBRID UNTUK USAHA PISANG SALE

*Muhammad Makky<sup>1</sup>, Vonny I. M.<sup>2</sup>, Azrifirwan<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> Staf Pengajar Teknik Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian UNAND

<sup>2</sup> Staf Pengajar Agribisnis, Fakultas Pertanian UNAND

## ABSTRACT

The Application of solar drying for food commodity has been widely used in Indonesia. This Cost efficiently drying technique become a commonly use since it is easy to build, cheap and could be applied in any area as long as it has enough sun intensity trough out the year. Since this type of drying very dependent to sun, it has a limitation to be used in places where rainy days are longer than sunny days. This research has been conducted to solve the problem by implementing a rack type solar dryer with another heat resource which is a gas stove.

A rack type solar dryer has build with a secondary heat source using gas fireplace. The rack build from light material using fickle timber and aluminums made it become portable. The dryer build with a knock down system, so it can be assemble and disassemble to reposition it in area with better solar recipient. Total weight of this dryer is only 32 kg and consists of four major parts. The first part is solar collector, height 22 cm, width 85 cm and length 187 cm at an angle of 5° to the horizontal axle. The solar collector constructed in wave shape to maximize the acceptance area of solar ray. The collector builds in a glass house frame to optimize the heat dissipation so it can reach Working temperature of 65°C. The fireplace was the second part, and made from rust proof steel. It has dimension of 85 cm width, 65 cm length and 22 cm height. The fireplace filled with 6 liters sand to maximize heat collect from the stove. The stove was the third part; consist of a gas stove and a 5 kg gas tube. The stove can be turn on in rainy day or at night as an alternative heat source for drying process. The tube contain of 3 kg gas that can fuel the stove for 60 hours. The last part was the drying rack with 360 liters volume. It has five cabinets and can fill up to 1500 pieces of dried banana. The rack equipped with a shell type door to simplify the containing process.

Keywords: drying, hybrid, rack, banana

## PENDAHULUAN

Produksi pisang di Indonesia cukup tinggi, pada tahun 2002 produksinya mencapai 4.384.384 ton. Pisang mempunyai kontribusi terbesar terhadap produksi buah-buahan nasional yaitu 4.4 juta atau 38.30 % dari total produksi buah Indonesia. Produksi pisang di daerah Sumatera Barat mencapai 33.367 ton pada tahun 2002 dengan luas panen 2.134 ha yang tersebar di berbagai kabupaten dan kecamatan. Daerah yang mempunyai produksi tertinggi adalah daerah

Padang Pariaman sebanyak 7694 ton dan Kabupaten Tanah Datar sebanyak 6015 ton (Biro Pusat Statistik, 2002).

Usaha industri kecil pisang sale di Kabupaten Padang Pariaman telah berkembang dalam beberapa tahun belakangan ini. Latar belakang dari usaha ini adalah adanya pemikiran untuk memanfaatkan "pisang manis" yang tersisa karena tidak habis terjual. Pisang yang tidak habis terjual tersebut apabila tidak dimanfaatkan maka akan membusuk, sehingga nilai ekonomisnya menjadi hilang.

Tetapi dengan melakukan pengolahan pisang segar yang tidak habis terjual tersebut menjadi pisang sale, masih didapatkan keuntungan dari nilai tambah pisang sale yang dijual.

Setiap industry pisang sale memproduksi pisang sale rata-rata sebesar 600kg/minggu. Dalam memenuhi jumlah produksi tersebut, industry ini mendapatkan bahan baku yang berasal dari Kab. Padang Pariaman. Sehingga tidak perlu pergi ke pasar untuk membeli bahan baku, karena ada pemasok yang mengantarkan bahan baku ke pelaku usaha setiap harinya. Kegiatan industri kecil pisang sale ini telah membuka lapangan kerja tersendiri, khususnya bagi anggota keluarga. Hal ini dikarenakan tenaga kerja yang digunakan adalah sepenuhnya tenaga kerja keluarga. Dengan usaha ini, anggota keluarga mendapatkan tambahan pendapatan guna mencukupi kebutuhan hidup mereka. Dengan melihat adanya peningkatan pendapatan anggota keluarga melalui usaha ini, beberapa kelompok usaha kecil lainnya juga telah memulai usaha pisang sale dalam bentuk cluster.

Ketergantungan pada kondisi iklim saat pengeringan pisang sale, menjadikan persoalan tersendiri ketika terjadi kelebihan bahan baku. Ini mengakibatkan pelaku usaha tidak bisa mengoptimalkan kapasitas produksi, karena proses pengeringan bahan baku pisang tergantung pada intensitas cahaya matahari. Selain itu, pelaku usaha tidak mampu mengolah bahan baku menjadi pisang sale yang bisa tahan lama, sehingga produk yang di hasilkan hanya mampu tahan untuk waktu 3 minggu.

### Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah melakukan Rancang Bangun alat pengering tipe rak yang dapat dimobilisasi dengan mudah dan dilengkapi dengan sumber panas alternatif (system hybrid), dan dapat di terapkan untuk usaha pisang sale

### METODE

Tahapan awal dimulai dengan proses perancangan didasarkan pada *product development concept*. Ada 6 fase pengembangan, fase pertama adalah *planning*, merupakan aktivitas yang meliputi penetapan strategi kegiatan, target pasar,

tujuan bisnis. Fase kedua *concept development*, mencakup 1) aktivitas identifikasi kebutuhan pengguna melalui *quality function deployment*, disini dilakukan identifikasi kebutuhan pengguna terhadap alat pengering dengan melakukan wawancara/ pembuatan kuisioner dan nantinya di mentransletkan kebutuhan pengguna (*customer requirement*) kedalam karakteristik rancang bangun (*engineering charateristic*) pada *the House of Quality* 2) mengembangkan, memilih dan evaluasi konsep produk alternatif berdasarkan bentuk, fungsi, keunggulan dengan melakukan metoda analisa fungsi melalui *black box concept*, dekomposisi pada fungsi-fungsi komponen, dan penentuan parameter disain melalui *morphology chart*. Pada fase ini nantinya akan didapatkan konsep awal alat pengering yang akan dikembangkan, berdasarkan pemetaan yang telah ditetapkan. Fase satu dan dua telah dilaksanakan pada awal kegiatan yaitu dalam kegiatan wawancara dan analisis situasi dengan pelaku usaha.

Fase ketiga *system level design*, merupakan pengurain produk ke dalam sub-sistem dan komponen dengan keluarannya adalah geometric layout, spesifikasi fungsi, proses aliran diagram proses perakitan. Pada fase ini akan digunakan software 3 D Solidwork sebagai alat bantu untuk menggambarkan alat pengering, sehingga analisa dapat dilakukan. Sebagai ilustrasi dapat dilihat pada gambar isometrik alat pengering dibawah ini.

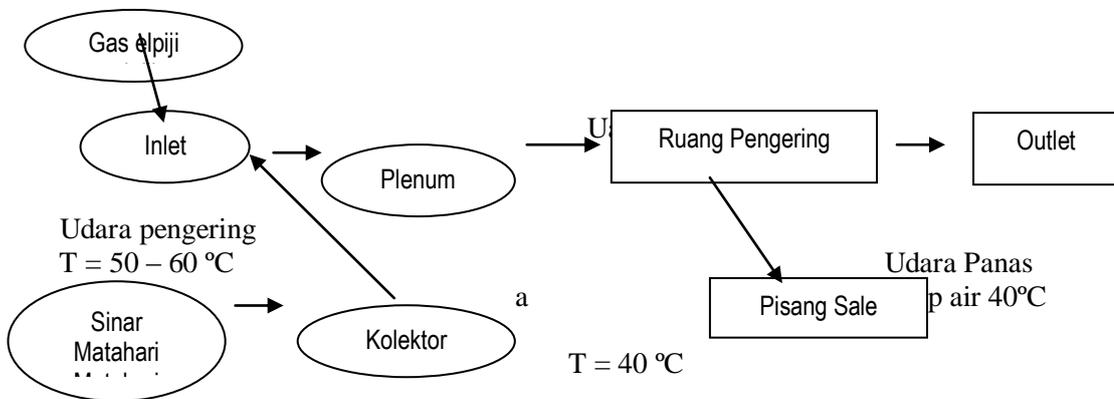
Fase keempat *detail design*, yaitu spesifikasi komplek dari ukuran, material, *tolerance*, dengan keluarannya berupa dokumentasi kontrol untuk produk menggunakan alat bantu gambar seperi komputer dengan software 3 D Solidwork. Fase kelima *testing and refinment*, merupakan pengujian prototipe dari alat pengering, guna mengetahui apakah alat bekerja dengan baik, daya tahan yang dimiliki, kapasitas kerja, efisiensi dan efektifitas.

Fase kelima *production ramp-up*, dimana pengujian pembuatan alat berdasarkan sistem produksi sesungguhnya, dengan tujuan melatih daya kerja dan mengatasi persoalan-persoalan yang masih ada. Secara keseluruhan kerangka kerja

pembuatan alat pengering dapat dilihat pada | diagram alir di bawah ini.



Gambar 1: Fase-fase pengembangan alat pengering.



Gambar 2. Diagram alir energi pengering tipe rak

Fase keenam production round up dimana pengujian pembuatan alat berdasarkan system produksi sesungguhnya, dengan tujuan melatih daya kerja dan mengatasi persoalan yang ada. Alat pengering tipe rak ini didesain dengan beberapa bagian, yaitu:

1. Ruang pengering
2. Saluran udara pengering untuk menyalurkan udara panas dari collector dan tungku ke plenum
3. Ruang plenum sebagai tempat pencampuran udara lingkungan dengan udara panas dari kolektor ke tungku
4. Saluran udara keluar untuk menyalurkan udara hasil pengeringan
5. Kolektor, merupakan penyerap panas surya
6. Tungku merupakan tempat pembakaran yang terbuat dari besi baja
7. Blower yang merupakan alat yang berfungsi untuk menghembuskan udara dari tungku pembakaran dan kolektor ke ruang pengering

Pengamatan yang dilakukan selama proses pengeringan meliputi kadar air awal dan kadar air akhir bahan, suhu selama pengeringan (suhu pada kolektor, suhu lingkungan, suhu plenum dan suhu ruang pengering), laju pengeringan, kebutuhan energi, efisiensi alat pengeringan, mutu pisang sale serta biaya operasi pengeringan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Buah pisang memiliki nilai gizi yang cukup tinggi sebagai sumber karbohidrat, vitamin dan mineral. Pisang yang masih hijau kulitnya tetapi sudah cukup tua, daging buahnya mengandung 21 % sampai 25 % zat tepung. Selama proses pematangan buah, sebagian besar pati berubah menjadi beberapa jenis gula. Karena itu pisang yang telah matang terasa manis diikuti oleh perubahan tekstur buah (Saptarini,1989).

Buah pisang sebagai produk utama dari tanaman pisang mempunyai aneka kegunaan, selain sebagai buah segar, buah pisang dapat dimanfaatkan menjadi makanan olahan, seperti tepung pisang untuk makanan bayi, sari buah pisang, sale pisang, roti pisang, sirup pisang, selai pisang, keripik pisang, tape pisang dan lain-lain (Cahyono,1995). Sale merupakan jenis produk makanan yang terbuat dari pisang matang yang diawetkan dengan cara pengeringan, dilakukan dengan penjemuran dibawah sinar matahari dan juga dapat menggunakan pengeringan buatan (Satuhu, 1992).

Pengeringan merupakan usaha untuk menurunkan kadar air suatu bahan sampai mencapai kadar air keseimbangan sesuai dengan tingkat kadar air yang aman untuk disimpan, yaitu kadar air 12 % sampai 14 %, dimana aktifitas organisme dapat ditekan. Pengeringan merupakan proses penurunan kadar air sampai batas tertentu sehingga

dapat memperlambat laju kerusakan bahan akibat aktifitas biologi dan kimia sebelum bahan diolah (Winarno, 1993)

Proses pengeringan terdiri atas pemanasan udara, peningkatan temperatur, penguapan air, penambahan campuran bacteriostatic, penambahan humectants dan perubahan pH. Insinyur melihat pengeringan terkait dengan panas dan perpindahan massa, keamanan produk dan mutu produk. Untuk dicatat bahwa ilmuwan makanan mempertimbangkan temperatur sebagai faktor yang paling utama, yang sangat penting dalam proses pengeringan disamping penurunan kadar air (Doe, 1998).

Efisiensi pengeringan adalah hasil perbandingan antara panas yang secara teoritis dibutuhkan dengan penggunaan panas yang sebenarnya dalam pengeringan. Efisiensi penting untuk pendugaan bentuk pengeringan dan memilih alternatif pengeringan (Taib *et al*, 1988).

Keuntungan yang diperoleh dari proses pengeringan dengan alat yaitu: a) Tenaga/SDM yang diperlukan sedikit, b) Biaya pengangkutan persatuan berat rendah, c) Tempat atau wadah penyimpanan relatif sedikit, d) Produk memberikan arti ekonomi yang lebih tinggi dan higienisan terjaga dan e) Meminimumkan kerusakan yang terjadi pada produk (Amin, 2004).

Pengeringan dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu pengeringan secara alami dan pengeringan buatan. Pengeringan alami dapat dilakukan dengan cara menjemur dibawah sinar matahari, sedangkan pengeringan secara buatan dengan menggunakan alat pengering. Pada pengeringan alami biasanya dengan melakukan penjemuran diatas tikar, anyaman bambu, plastik dan lantai jemur. Sedangkan pada pengering buatan dengan menggunakan bahan bakar, energi matahari / gabungan pengering berbahan bakar dan energi matahari. Keuntungan dari penjemuran adalah sederhana, harga relatif murah, tidak membutuhkan keterampilan SDM serta tidak memerlukan bahan bakar. Sedangkan pada pengeringan buatan keuntungannya adalah tidak tergantung cuaca, waktu pengeringan lebih cepat, mutu produk lebih konsisten. Namun kerugian pengeringan buatan ini adalah menggunakan bahan bakar, perlu biaya pembuatan alat, perlu SDM yang terampil. Sementara pada penjemuran kerugiannya adalah : tergantung cuaca, waktu pengeringan relative lebih lama, mutu tergantung pada kondisi alam (Taib *et al*, 1988).

Taufik, Azrifirwan, dan Chatib (2006) telah melakukan pengeringan pisang salai dengan menggunakan tipe rak



**Gambar 2. Pengerian pisang salai secara tradisional**



**Gambar 3. Pengerian pisang salai menggunakan alat pengering tipe rak sistem hibrid**

Dengan diterapkannya inovasi teknologi alat pengering pisang sale tipe rak dengan system hybrid dan adanya perluasan pemasaran yang dilakukan oleh pelaku usaha, maka diharapkan Peningkatan

pendapatan pelaku usaha, yang berarti peningkatan kesejahteraan hidup pelaku usaha, melalui :

1. peningkatan kapasitas produksi terutama pada saat kelebihan supply bahan baku danantisipasi tingginya permintaan,

2. peningkatan kualitas produk dengan daya tahan produk lebih lama,
3. peningkatan volume penjualan dan harga jual produk.

Dalam hal ini, kegiatan Penelitian diharapkan membantu program pemerintah dalam upaya pengentasan kemiskinan. Pelaku usaha menjadi *pilot project* mengembangkan industri rumah tangga skala industri menengah bawah dengan terapan teknologi tepat guna. Mengoptimalkan potensi usaha pisang sale di daerah tersebut, sehingga bisa mengurangi angka pengangguran dan menjadikan sebagai kawasan industri rumah tangga makanan olahan.

Kurangnya pengetahuan teknologi terbaru dalam pengolahan bahan baku Selama ini pelaku usaha melakukan proses penurunan kadar air pisang dari 75%-80% menjadi 9% dengan menjemur di bawah sinar matahari selama lebih kurang 3-4 hari. Proses pengeringan secara konvensional yang dilakukan pelaku usaha memiliki beberapa kelemahan yaitu rendahnya higienitas produk, konsumsi waktu pengeringan dan intensitas matahari yang tidak merata sepanjang hari. Hal ini mempengaruhi proses produksi yang menurunkan kualitas produk.

Hasil rancangan alat yang dibuat dapat dilihat pada gambar berikut ini:



**Gambar 3. Situasi dan Kondisi di Lokasi Kegiatan Penelitian**





**Gambar 4. Hasil Rancangan Alat Pengerik Rak Type Hybrid**



**Gambar 5. Hasil Pisang sale yang dikeringkan dengan alat pengerik**

Pengering system hybrid memanfaatkan energy surya dengan tambahan sumber energy lain seperti listrik, kayu, BBM dan lainnya. Apabila intensitas cahaya matahari tidak mencukupi sehingga terjadi penurunan suhu maka digunakan sumber energy panas pengganti, yaitu gas elpiji. Pemilihan ini disebabkan karena gas elpiji mempunyai nilai kalor yang tinggi serta efisiensi penggunaan bahan bakar yang baik.

Pengujian alat dilakukan dalam dua tahap, tahap pertama alat diuji dengan menggunakan cahaya matahari saat hari cerah. Sedangkan pengujian kedua alat diuji dengan kompor gas saat hari mendung. Kedua hasil pengujian berjalan dengan baik, dan didapatkan data-data sebagai berikut:

**Tabel 1. Hasil Pengamatan Selama Proses pengeringan dengan cahaya matahari dan kompor gas**

Pengamatan	Sumber Panas Pengeringan	
	Cahaya Matahari	Kompor Gas
Suhu Awal	32°C	170°C
Suhu Operasi	62°C	500-600°C
Suhu kolektor Surya	67°C	29°C
Suhu Tungku	61°C	70°C
Kadar Air Awal Bahan	70%	70%
Kadar Air Akhir Bahan	9%	8.6%

Dari hasil pengujian alat maka dapat disimpulkan bahwa alat pengering type hybrid ini telah layak untuk digunakan pada usaha pisang salai. Dari hasil pengujian didapatkan bahwa waktu pengeringan untuk menurunkan kadar air pisang salai dari

76.02% menjadi 17.71% membutuhkan waktu selama 13.76%. suhu rata-rata di ruang pengering adalah 39.57 °C dan suhu ruang plenum adalah 47.06°C. suhu kolektor surya adalah 59.43 °C, suhu lingkungan 29.01 °C dan suhu outlet sebesar

36.21 °C dengan laju pengeringan adalah 1.94 kg/jam.

### KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa telah dihasilkan rancang bangun alat pengering hybrid type rak dengan sumber panas cahaya matahari dan sumber panas cadangan kompor gas. Alat ini dapat beroperasi dengan baik dan dapat digunakan untuk mengeringkan pisang salai. Alat dibuat dengan system bongkar pasang yang terdiri dari empat bagian utama yaitu kolektor surya, plenum, rak pengering dan kompor gas. Dengan demikian maka alat dapat dipindahkan dengan mudah dan tidak membutuhkan ruangan yang besar. Bobot alat hanya 35 kg, sehingga memungkinkan alat dipindahkan dan dibongkar-pasang dalam waktu singkat tanpa membutuhkan alat bantu.

Saran yang dapat dikemukakan pada hasil kegiatan ini adalah bahwa alat pengering perlu dilengkapi dengan blower yang memiliki debit aliran udara yang lebih besar, sehingga proses pengeringan menjadi lebih cepat dan efisiensi alat meningkat

### DAFTAR PUSTAKA

- Amin, S. 2004. Alat pengering tenaga matahari dan biomassa. Majalah IPTEKnet
- Cahyono, Bambang. 1995. Pisang, budidaya dan analisis usaha tani. Kanisius. Yogyakarta
- Doe.E.Peter,1998. Fish drying and smoking production and quality. CCR Press.USA
- Kotler, P, 2002. Manajemen pemasaran: analisis, perencanaan, implementasi, dan control. Prentice hall inc. new jersey
- Satuhu,s. 1992. Pisang, Budidaya, pengolahan dan prospek Pasar. Penebar swadaya. Jakarta
- Taib, G. Said, G. Wiraatmadja. 1988. Operasi pengeringan pada pengolahan hasil pertanian.PT. Mediatama Sarana Perkasa. Jakarta
- Taufik, Azrifirwan, dan Chatib. 2006. pengeringan pisang salai dengan menggunakan tipe rak. Skripsi.