

## TEKNOLOGI *VACUM FRYING* UNTUK PENGGORENGAN KERIPIK JAMUR TIRAM di DESA TALANG BUBUK PLAJU PALEMBANG

Selastia Yuliati<sup>1</sup>, Tri Widagdo<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Teknik Kimia, Politeknik Negeri Sriwijaya

<sup>2</sup>Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Sriwijaya

Email [selastiyuliati@yahoo.com](mailto:selastiyuliati@yahoo.com), [twidagdo@gmail.com](mailto:twidagdo@gmail.com)

### Abstract

*The purpose of this activity is to help partners in order to increase the productivity of the oyster mushroom business group through the application of appropriate technology and skills training for diversification of oyster mushroom products. The implementation method consists of two activities, namely (1) making a vacuum frying machine, and (2) training on mushroom chips processing skills. Making vacuum frying includes the process of planning, manufacturing, testing, and training in the use of machines for work partners. Meanwhile, training for partners includes: (1) providing theories and demonstrations on how to use vacuum frying, (2) training on mushroom chips skills and (3) product marketing training. The results of this science and technology program are the realization of a vacuum frying machine with mushroom capacity specifications of 3.5 kg / process, LPG fueled with automatic temperature control, cooling water circulation, 15 liter cooking oil volume, 900 watt power requirements, dimensions 160 x 100 x 100 cm, with an oil heating temperature of 80 oC and temperature changes between 80 - 90° C, frying time ± 1.5 hours (for one frying time). Mushroom diversification resulted from the training of oyster mushroom processing skills in the form of mushroom chips.*

**Key Words:** *Vacuum Frying, Diversification, Oyster Mushrooms, Mushroom Chips*

### 1. PENDAHULUAN

Jamur tiram atau dalam bahasa latin disebut *Pleurotus sp.* merupakan jamur yang termasuk kedalam kelas *Bosidiomycetes* yang dapat dikonsumsi juga bernilai ekonomi tinggi. Jamur tiram yang banyak dikenal di Indonesia secara umum antara lain : Tiram putih (*Pleurotus ostreatus*), jenis jamur ini memiliki tangkai bercabang. Disebut jamur tiram putih karena jamur ini berwarna putih, tudungnya bulat 3-15 cm. Kandungan protein jamur tiram rata-rata 3,5-4% dari berat basah. Berat kering jamur tiram kandungan proteinnya adalah 19-35%, sementara beras 7,3%, gandum 13,2%, kedelai 39,1% dan susu sapi 25,2% [1]. Sebanyak 72% lemak dalam jamur tiram adalah asam lemak tidak jenuh sehingga aman dikonsumsi, baik bagi yang menderita kelebihan kolesterol (hiperkolesterol) maupun gangguan metabolisme lipid lainnya. 28% asam lemak jenuh serta adanya semacam polisakarida kitin di dalam jamur tiram diduga menimbulkan rasa enak. Jamur tiram dapat dikonsumsi dalam berbagai jenis menu makanan, seperti

sayur, lauk pauk, atau makanan ringan (camilan).

### 2. IDENTIFIKASI MASALAH

Di Sumatera Selatan khususnya kota Palembang usaha pembudidayaan jamur tiram cukup banyak bahkan saat ini mencapai ± 92, namun baru sekitar 30% dari jumlah tersebut bergerak dibidang usaha pembuatan keripik, hal ini terkendala oleh peralatan produksi yang dimiliki. Usaha jamur tiram yang berada di Kecamatan Seberang Ulu II dengan pemilik Bapak Kharis Puja Kesuma yang **beralamatkan Jalan Talang Bubuk Lrg Depok 3 RT 07, Plaju Sumatera Selatan** yang pada awalnya hanya pembudidayaan yang selanjutnya usaha tersebut berkembang menjadi usaha keripik jamur tiram. Lokasi usaha tersebut termasuk strategis terletak kurang lebih 10 km dari pusat kota dan dapat ditempuh dengan kendaraan/angkot. Mayoritas penduduk yang berada disekitar lokasi usaha sangat beragam yaitu karyawan, buruh pasar dan petani. Disekitar usaha tersebut terdapat juga usaha lain yaitu industri

pempek dan makanan khas Palembang lainnya.



Gambar 1. Pembudidayaan Jamur Tiram dilokasi Mitra

Keberadaan industri tersebut sangat berarti bagi pencukupan gizi masyarakat, mengingat jamur tiram adalah salah satu jenis makanan yang mengandung protein nabati dan sangat bermanfaat bagi pertumbuhan otak bagi anak pada masa pertumbuhan serta karbohidrat sebagai sumber industri bagi manusia untuk melakukan aktivitas..

Dari diskusi dengan pemilik usaha, berkaitan dengan perkembangan usaha ke depan, ada beberapa permasalahan yang dihadapi oleh industry mitra diantaranya adalah keterbatasan Teknologi produksi serta pengemasan dan sistim pemasaran yang dilakukan oleh kedua mitra. Dalam produksinya jamur tiram hanya digoreng menggunakan wajan (kuali) sehingga kualitas produk yang dihasilkan belum begitu baik, hal ini dikarenakan keripik tidak dapat bertahan lama. *Teknologi Vacuum Frying* merupakan sistim penggorengan hemat minyak serta keguirahan produk cukup tinggi, sehingga produk yang dihasilkan dapat bertahan lama (tahan sampai 1 bulan) [2].

Kegiatan produksi dilaksanakan pada mitra tersebut dilakukan oleh beberapa orang karyawan dengan sistim pemasaran menjual langsung ke konsumen melalui pasar tradisional, cara kedua adalah berdasarkan pesanan dimana pembeli langsung mengambil produk ke lokasi berdasarkan kesepakatan yang sudah dibuat. Namun bila dilihat dari keuntungan yang diperoleh dari hasil penjualan rata-rata baru mencapai  $\pm 20\%$ , oleh karena itu perlu adanya perbaikan terhadap aspek produksi dan peningkatan usaha agar komoditas yang dihasilkan dapat meningkatkan pendapatan perbulan.

Usaha jamur tersebut langsung dipimpin oleh pemilik usaha dengan kapasitas produksi rata-rata mencapai 5 s/d 10 kg keripik per harinya, dengan menghabiskan bahan baku jamur mencapai 10 kg . Bila dilihat dari kapasitasnya masih relatif sedikit, hal ini dikarenakan masih terbatasnya **Teknologi produksi** yang diterapkan. Untuk proses produksi 10 kg jamur memerlukan 12 kg minyak goreng kemasan, 4 kg terigu dan 16 pak plastik kemasan ukuran 100 gr. Dari bahan baku tersebut dihasilkan keripik jamur sebanyak  $\pm 400$  kemasan.

Harga jual kripik jamur dari mitra per satuan kemasan dihargai Rp. 5000, sedangkan harga jual eceran Rp. 7500. Modal awal yang dibutuhkan dalam proses produksi kripik jamur tiram ini untuk 10 kg jamur mentah Rp 300.000,-, 5 kg tepung beras Rp. 90.000,-, 12 kg minyak goreng kemasan Rp. 360.000, 2 pak plastik kemasan ukuran 100 gr Rp 18.000,-.Bahan bakar yang dibutuhkan Rp. 128.000,- , Biaya Lain-lain sebesar Rp. 100.000,-, Total biaya yang dibutuhkan adalah Rp. 996.000,-. Sedangkan pendapatan dari penjualan per mitra sebesar **Rp. 2.000.000,-**. Sehingga laba kotor diperoleh per mitra sebesar **Rp. 1.004.000,-**. Proses produksi kripik jamur tiram dimulai dengan membersihkan bahan pokok dengan cara membilasnya memakai air bersih kemudian ditiriskan hingga kering. Proses selanjutnya adalah melakukan pemotongan jamur tiram menjadi potongan-potongan dengan ukuran tertentu. Proses pemotongan dilakukan dengan cara konvensional dan belum menggunakan peralatan semi otomatis sehingga potongan yang dihasilkan belum memiliki ukuran yang seragam. Potongan-potongan tersebut kemudian dicampur dengan tepung beras dan bumbu-bumbu, selanjutnya dilakukan penggorengan untuk menghasilkan kripik jamur tiram.

Mesin penggoreng vakum (vacuum frying) dapat mengolah komoditas peka panas menjadi hasil olahan berupa keripik (*chips*), seperti keripik nangka, keripik apel, keripik salak, keripik pisang, keripik nenas, keripik melon, keripik salak, dan keripik pepaya. Dibandingkan dengan penggorengan secara konvensional, sistem *vacum* menghasilkan

produk yang jauh lebih baik dari segi penampakan warna, aroma, dan rasa karena relatif seperti buah aslinya [3]. Teknik penggorengan *vacum* ini akan menghasilkan kualitas yang lebih baik dibandingkan dengan cara penggorengan biasa. Pada alat penggoreng *vacum* ini uap air yang terjadi sewaktu proses penggorengan disedot oleh pompa [4]. Setelah melalui kondensor uap air mengembun dan kondensat yang terjadi dapat dikeluarkan. Sirkulasi air pendingin pada kondensor dihidupkan sewaktu proses penggorengan. Menurut Lastiyanto (2006:19), penggorengan *vacum* dilakukan dalam ruang tertutup dengan kondisi tekanan rendah sekitar 70 cmHg. Dengan penurunan tekanan maka suhu penggorengan bisa dilakukan relatif lebih rendah dibandingkan suhu penggorengan dengan tekanan atmosfer. Prinsip kerja alat ini adalah melakukan penggorengan pada kondisi *vacum*. 7,52 cmHg – 7,6 cmHg. Kondisi *vacum* ini dapat menyebabkan penurunan titik didih minyak dari 110 °C – 200 °C menjadi 80 °C – 100 °C sehingga dapat mencegah terjadinya perubahan rasa, aroma, dan warna bahan [6].

Dengan menggunakan alat penggoreng vakum suhu temperatur bisa diatur agar tidak terlalu tinggi dan selalu stabil ketika proses dilakukan, pada proses pemanasan pada mesin kripik buah tidak boleh lebih dari 85 derajat celcius agar hasilnya tidak gosong. Di dalam mesin ketika menggoreng buah, kandungan air dihisap keluar dari buah melalui mekanisme yang ada pada mesin penggoreng kripik buah tersebut.

Penggorengan dengan metode vakum akan menghasilkan produk pangan dengan kandungan gizi seperti protein, lemak, dan vitamin yang tetap terjaga. Sistem penggorengan seperti ini, produk-produk pangan yang rusak dalam penggorengan akan bisa digoreng dengan baik, menghasilkan produk yang kering dan renyah, tanpa mengalami kerusakan nilai gizi dan rasa seperti halnya yang terjadi pada penggorengan biasa. Keuntungan lain penggunaan system penggorengan vakum adalah warna dan zat-zat nutrisi yang terkandung dalam buah tidak banyak mengalami perubahan karena proses penguapan air berlangsung pada suhu rendah.

Dari diskusi dengan pemilik usaha, berkaitan dengan perkembangan usaha ke depan, ada beberapa permasalahan yang dihadapi oleh industry mitra diantaranya adalah keterbatasan Teknologi produksi serta pengemasan dan sistim pemasaran yang dilakukan oleh kedua mitra. Dalam produksinya jamur tiram hanya digoreng menggunakan wajan (kuali) sehingga kualitas produk yang dihasilkan belum begitu baik, hal ini dikarenakan keripik tidak dapat bertahan lama. **Teknologi Vacuum Friying** merupakan sistim penggorengan hemat minyak serta keguirahan produk cukup tinggi, sehingga produk yang dihasilkan dapat bertahan lama (tahan sampai 1 bulan).

Industri keripik jamur dari kedua mitra diatas merupakan jenis usaha mikro (masyarakat yang produktif secara ekonomis), oleh karena itu aspek produksi dan manajemen usaha harus menjadi perhatian sepenuhnya oleh pihak pengelola. Kondisi manajemen yang dianut adalah kekeluargaan, dimana masing-masing pekerja melakukan aktivitas berdasarkan ketrampilan yang dimiliki. Sementara itu investasi keseluruhan dimiliki pemilik usaha dengan dibantu uang pinjaman dari bank. Pembukuan sederhana dilakukan yang berisikan data pemasukan dan pengeluaran uang serta alokasi dana untuk pengembangan usaha. Berdasarkan hal tersebut maka program pengabdian masyarakat ini diberi judul **“Rancang bangun sistem penggorengan vakum & pelatihan diversifikasi olahan jamur tiram.**

### 3. METODE PELAKSANAAN

Untuk mendapatkan hasil yang maksimal, maka pelaksanaan kegiatan IbM diawali dengan observasi lapangan yang bertujuan untuk memberikan pelatihan dan pendampingan pada mitra, diprioritaskan untuk meningkatkan kualitas produk khususnya mempertahankan sifat renyah sehingga mampu bertahan lama. Peningkatan kualitas produk dilakukan melalui perbaikan proses produksi dan perbaikan kemasan produk. Produk yang mampu bertahan lama dengan kualitas tetap terjaga dapat memperluas jangkauan pemasaran dan sasaran konsumen. Perluasan pemasaran dan

konsumen akan bermuara pada peningkatan jumlah produksi dan peningkatan keuntungan dari mitra, hal ini dapat dicapai dengan metode berikut :

**a. Menurunkan kandungan minyak**

Penurunan kandungan minyak yang terdapat pada kripik dilakukan dengan membuat rancang bangun alat Teknologi Vacuum Frying untuk memasak jamur, berkapasitas 3 kg untuk sekali penggorengan. Bekerja berdasarkan prinsip vakum (ruang hampa udara). Memiliki kelebihan dapat medistribusikan minyak goreng ke rongga terkecil dari jamur tiram serta dapat mengikat kadar kolesterol yang berbahaya bagi tubuh manusia.

- melakukan penirisan dengan bantuan Unit pengering mesin *spinner*. Prosesnya adalah kripik jamur tiram hasil penggorengan dilakukan pendinginan alami kurang lebih 15 menit lalu dimasukkan dalam mesin *spinner* pada putaran dan waktu tertentu sehingga dicapai kandungan minyak goreng yang minim.
- Pelatihan penggunaan mesin *spinner*  
Pelatihan ini dimaksudkan untuk membekali kemampuan mitra usaha dalam menjalankan mesin. Selain kemampuan operator dalam mengoperasikan mesin juga diharapkan pada pelatihan ini operator mengetahui setting kecepatan putaran dan waktu penirisan yang tepat.

**b. Perbaikan Kemasan Produk**

Perbaikan kemasan yang ditawarkan dengan memperbaiki jenis yang digunakan dan teknik pengemasan menggunakan *hand sealer* 1) Perbaikan teknik kemasan produk dari cara konvensional beralih menggunakan mesin Hand Sealer. Proses ini dapat meningkatkan kerapatan pada kemasan. Kemasan produk yang rapat akan membuat kerenyahan dan rasa kripik dapat tahan lama. 2) Kemasan yang semula hanya menggunakan plastik kecil dijual dengan harga Rp5000,- menjadi kemasan ukuran 100 gr dan 1000 gr, menggunakan plastik jenis Polipropilen (PP) dengan

ketebalan 0,08 mm. 3) Pelatihan pengemasan produk dengan harapan dapat meningkatkan keterampilan para mitra usaha agar mampu mengemas produk sehingga diperoleh kemasan yang menarik dan mempunyai daya jual tinggi dengan harga terjangkau, untuk memberikan motivasi kepada para pelaku mitra untuk meningkatkan mutu, cita rasa produk sehingga menghasilkan produk yang lebih dikenal dan diingat oleh masyarakat [7].

**c. Labelisasi Produk**

Labelisasi produk pada kemasan kripik jamur tiram diawali dengan membuat disain label dan dilanjutkan pemasangan pada kemasan.

- **Desain Label**

Pada kegiatan disain ini mitra usaha diajak untuk mendesain label produk dengan ciri khusus yang diinginkan. Pada label ini tercantum logo, komposisi bahan baku produk, tanggal kadaluarsa, berat bersih, nama dan alamat mitra usaha.

- **Pencetakan label**

Desain yang sudah dibuat oleh mitra usaha dicetak sesuai dengan ukuran plastik kemasan.

- **Pelatihan penggunaan hand sealer**

Pelatihan ini dimaksudkan untuk membekali mitra usaha agar memiliki ketrampilan dalam menggunakan hand sealer khususnya pada proses pengemasan kripik jamur tiram.

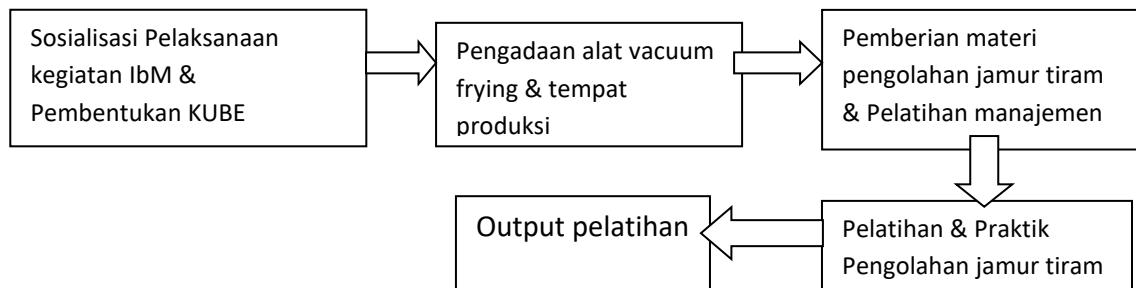
**d. Perluasan Pemasaran**

Pemasaran produk kripik jamur tiram setelah proses produksi dan kemasan menggunakan teknologi baru mempunyai nilai jual lebih baik, maka pemasaran produk diusahakan bisa menembus toko-toko penjual atau supermarket yang ada di kota Palembang.

**4. HASIL DAN PEMBAHASAN**

Pelaksanaan Program Pengabdian Kepada Masyarakat untuk skeme Iptek bagi Masyarakat (IbM) ini merupakan kegiatan yang pendanaan dari Dirjen DIKTI tahun 2017. Beberapa tahapan dalam pelaksanaan

IbM ini dapat dilihat pada gambar sebagai berikut:



Gambar 2. Tahapan Pelaksanaan

### A. Sosialisasi Kegiatan Pengabdian Masyarakat

Kegiatan ini dilakukan untuk menginformasikan terkait program kegiatan masyarakat yang akan dilakukan di kelompok mitra. Output dari kegiatan berupa kesediaan dari mitra untuk ikut berpartisipasi dalam kegiatan baik dari sisi waktu, tenaga, dan tempat pelaksanaan. Output lain berupa terbentuknya kelompok usaha bersama keripik jamur didesa Talang Bubuk Lrg depok Palembang .

### B. Pembuatan Mesin vacuum frying dan Tempat Produksi

Berdasarkan tujuan program pengabdian masyarakat ini maka kegiatan yang akan dilakukan berupa pelatihan ketrampilan produksi jamur tiram beberapa produk diantaranya keripik dengan berbagai rasa. Langkah awal yang dilakukan yaitu berupa pengadaan mesin penggorengan vakum dan penyediaan tempat produksi. Peralatan mesin dirancang berdasarkan tingkat produksi dan ketersediaan dana sehingga akan dapat diketahui dimensi mesin, jumlah kebutuhan bahan, rencana kekuatan mesin, rencana produktivitas mesin, dan permasalahan lain terkait dengan rencana pembuatan mesin tersebut. Berawal dari perancangan maka dapat dibuat mesin penggorengan vakum (*vacuum frying*) dengan kapasitas penggorengan 3,5 kg keripik jamur.



Gambar 3. Mesin Pengorengan Vakum 3,5Kg

### Pemberian Teori dan Ceramah

Metode teori dan ceramah dipilih untuk menyampaikan beberapa teori pendukung yang erat kaitannya dengan pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat berupa teknis penggunaan mesin penggoreng vakum, teknik pengolahan jamur menjadi beberapa produk makanan, dan teknik pemasaran.



Gambar 4. Penyuluhan cara penggunaan Mesin Vacuum Frying

Permasalahan yang disampaikan dalam teknis penggunaan mesin diantaranya cara pengoperasian, perawatan mesin dan cara menjaga keselamatan dan kesehatan kerja (K3) dalam menggunakan mesin penggoreng vakum tersebut. Materi selanjutnya terkait dengan teori dalam mengolah keripik jamur yang memenuhi syarat higienis.



Gambar 5. Demo Pembuatan keripik jamur tiram

Disamping itu materi terkait dengan pemasaran, dimana disampaikan tentang beberapa persyaratan agar produk makanan olahan salak menjadi layak untuk dipasarkan dilihat dari kesehatan, legalitas usaha, kemasan yang menarik dan kiat – kiat memasarkannya. Output dari kegiatan pengabdian terkait dengan permasalahan diatas yaitu diperolehnya keripik jamur serta kemasan yang menarik. P.IRT dan kemasan produk yang menarik.



Gambar 6. kemasan keripik dan produk jamur

### Metode Demonstrasi & Praktek

Metode demonstrasi diperlukan untuk memberi pengetahuan, pengalaman, pemahaman, dan contoh kepada pihak pengusaha keripik jamur Kharis Depok Penggunaan metode demonstrasi ini untuk memberikan contoh praktis dalam hal teknik mengoperasikan mesin penggoreng vakum dan cara menjaga keselamatan dan kesehatan kerja. Keselamatan dan kesehatan kerja dapat ditinjau dari keamanan mesin yang digunakan, orang yang bekerja, maupun makanan yang akan dihasilkan. Kegiatan ini juga akan disertai dengan praktik langsung oleh peserta dari mitra pengabdian yang bertujuan untuk membekali keterampilan pihak mitra dalam pelaksanaan Program PPM Iptek bagi Masyarakat. Kegiatan yang dilakukan berupa praktik langsung membuat produk keripik jamur. Kegiatan ini selain dipandu dari Tim IbM juga melibatkan instruktur dan pelaku usaha makanan.

### C. Langkah –Langkah Kegiatan IbM

Langkah-langkah dalam kegiatan pengabdian masyarakat iptek bagi masyarakat di Desa Pekandangan banjarnegara ini secara rinci dapat dijelaskan sebagai berikut:

- a. Sosialisasi program pengabdian masyarakat
- b. Pembentukan kelompok usaha bersama Kharis Depok Jamur dengan pengembangan usaha Keripik Jamur Kharis.
- c. Pembuatan tempat produksi pengolahan jamur.
- d. Pembuatan mesin penggorengan vakum dan mixer pengering.

1) Pembelian bahan, seperti: Bahan plat stainless steel, elektroda, asetelin, Baut berbagai ukuran, komponen mesin (tabung penggoreng, tuas pengaduk, pengendali suhu, penampung kondensat, pengukur vakum, keranjang penampung bahan, kondensor, saluran isap uap air, water jet, pompa sirkulasi, saluran air pendingin, dan bak air sirkulasi.)

2. Pemotongan bahan sesuai dengan gambar desain yang direncanakan.

3) Perakitan komponen-komponen mesin *vacuum frying*.

4) Uji coba mesin penggoreng vakum di laboratorium.

5) Perbaikan mesin sesuai temuan kelemahan berdasar hasil uji coba di laboratorium.

6) Finishing dengan pengecatan dan pelapisan krom.

7) Ujicoba alat untuk penggorengan jamur untuk dicari hasil keripik terbaik dan disesuaikan dengan kondisi bahan baku keripik yang digoreng.

8) Penyerahan mesin kepada mitra kerja, dilanjutkan dengan :

Pemberian materi tentang teknis pengoperasian *vacuum frying*, pengolahan jamur menjadi keripik, pemberian materi tentang pemasaran produk makanan, Pelatihan ketrampilan pengolahan makanan, Pengurusan ijin no PiRT produk makanan olahan keripik jamur tiram, Pembuatan kemasan produk dan pemantauan serta pendampingan lapangan sesuai dengan permasalahan yang dialami

oleh mitra kerja selama penggunaan mesin penggorengan vakum dan produksi makanan keripik jamur.



Gambar 7. Pemberian materi tentang kemasan dan perawatan alat vacuum frying

## 5. KESIMPULAN & SARAN

1. Mesin penggorengan vakum (*Vacuum frying*) yang dibuat mempunyai kapasitas penggorengan 3,5 kg jamur basah dan menghasilkan 0,5 keripik jamur. Dengan waktu penggorengan ideal selama 1 jam pada suhu 85<sup>o</sup> Celcius dan tingkat kevakuman di tabung penggorengan sebesar -70cmHg.
2. Pembuatan keripik jamur membutuhkan alat vacuum frying agar rasa dan warnanya tetap sesuai aslinya. Dan agar kandungan minyak tidak menempel di keripik maka dikeringkan dengan mixer pengering .
3. Kemasan keripik jamur dilakukan dengan kemasan cukup menarik sehingga konsumen tertarik untuk membeli.

## 6. UCAPAN TERIMAKASIH

Program ini terwujud berkat bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu dalam kesempatan ini penulis menyampaikan rasa terimakasih kepada pihak yang membantu dan memberikan dana khususnya Menristekdikti bidang pengabdian pada Masyarakat. Selain itu penulis juga mengucapkan banyak terima kasih pada pihak mitra yang memberikan kesempatan kepada pihak pelaksana untuk menyelesaikan kegiatan IbM ini. Juga kepada tenaga Teknisi laboran dalam pembuatan mesin dan pengujiannya.

## 7. REFERENSI

- [1] Khatun K, Mahtab H, Khanam PA, Sayeed MA, Khan KA. 2007. *Oyster mushroom reduced blood glucose and cholesterol in diabetic subjects*. Mymensingh Med J 16 (1): 94–9.

- [2] Anang Latriyanto, (1997). *Penggorengan Buah secara Vakum (vacuum Frying) dengan Menerapkan Penvakum “Water Jet”*. Temu Ilmiah Alat Pertanian, Bogor.
- [3] Espito & Thrower, RJ (1991). *Machine Design Vacuum Frying*, NewYork: delmar Publisher, Inc.
- [4] Dwi Supto, Agung (2010), *Frying Vacuum Machine Design And Vacuum Tube Thermal Analysis Using Catia P3 V5r14*, Teknologi Industri: Universitas Gunadarma Jakarta.
- [5] Bazyma, L. A., V. P. Guskov, A. V. Basteev, A. M. Lyashenko, V. Lyakhno and V. A. Kutovoy, 2006. *The investigation of low temperature vacuum drying process of agricultural materials* . J. Of food Eng., 74(3), p. 410-415.
- [6] Hapsari, Hepi dkk (2008), *Peningkatan Nilai Tambah dan Strategi Pengembangan Usahan Pengolahan Salak Manonjaya*, Jurnal Agrikultura vol 19 nomor 3 tahun 2008, ISSN 0853-2885, Fakultas Pertanian, Universitas Padjajaran
- [7] Cahyono, TB & Adi S (2003). *Manajemen Industri Kecil*. Yogyakarta: Liberty Press.