

PENGOLAHAN JAMUR TIRAM MENGGUNAKAN MESIN PENGGORENG VAKUM (*VACUUM FRYING*)

Tri Widagdo¹⁾, Samsul Rizal²⁾, Jaksen M. Amin³⁾

¹⁾²⁾ Staf Pengajar Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya

³⁾ Staf Pengajar Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya

Jl. Sriwijaya Negara Bukit Besar Palembang 30139 Telp: 0711-353414 Fax: 0711-453211

E-mail: twtriwidagdo@gmail.com

Abstrak

Jamur tiram (*Pleurotus ostreatus*) adalah jamur yang memiliki kandungan protein yang tinggi serta kandungan Omega 3 yang seimbang, sehingga sangat baik untuk dikonsumsi oleh anak-anak yang sedang dalam tahap pertumbuhan otak. Artikel ini dibuat sebagai salah satu luaran Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat dalam bentuk Iptek Bagi Masyarakat (IbM) sebagian besar telah selesai dilaksanakan. Secara umum kegiatan dibagi menjadi 3 kelompok, antara lain:

- Pengadaan Mesin Penggorengan pada tekanan rendah (*Vacuum Frying*), yang berfungsi untuk menggoreng Jamur Tiram pada suhu rendah.
- Melaksanakan kegiatan pelatihan kepada UKM mitra. Materi kegiatan meliputi: Pengoperasian mesin dengan benar, Perawatan serta perbaikan mesin
- Membuat laporan kegiatan, terdiri dari Laporan Kemajuan, Laporan Akhir Kegiatan serta Desiminasi.

Hasil pengujian mesin yang telah dilaksanakan di UKM mitra, pada proses penggorengan Jamur Tiram dengan tekanan vakum diset sekitar angka – 70 cmHg, pada 3 variasi suhu antara lain adalah:

- Pada temperature penggorengan 70⁰C durasi penggorengan optimum 70 menit kondisi jamur renyah dan kering
- Pada temperature penggorengan 80⁰C durasi penggorengan optimum 60 menit kondisi jamur renyah dan kering
- Pada temperature penggorengan 90⁰C durasi penggorengan optimum 50 menit kondisi jamur renyah dan kering.

Kata kunci: Jamur, Omega 3, Penggorengan Vakum

1. PENDAHULUAN

Jamur tiram (*Pleurotus ostreatus*) adalah jamur pangan dari kelompok *Basidiomycota* dan termasuk kelas *Homobasidiomycetes*.



Gambar 1. Jamur Tiram

Memiliki ciri-ciri umum tubuh buah berwarna putih hingga krem dan tudungnya berbentuk setengah lingkaran mirip cangkang tiram dengan bagian tengah agak cekung.

Berdasarkan penelitian Sunan Pongsamart, seorang *biochemistry* dari *Faculty of Pharmaceutical Chulangkorn University*, jamur tiram mengandung protein, air, kalori, karbohidrat, dan sisanya berupa serat zat besi, kalsium, vitamin B1, vitamin B2, dan vitamin C. Jamur ini memiliki kandungan nutrisi seperti vitamin, fosfor, zat besi, kalsium, karbohidrat, dan protein. Kandungan gizi jamur tiram menurut Direktorat Jenderal Hortikultura Departemen Pertanian mengandung protein rata-rata 3,5 – 4% dari berat basah yang berarti dua kali lipat lebih tinggi dibandingkan asparagus dan kubis. Jika dihitung berat kering, kandungan proteinnya 10,5 – 30,4%,

sedangkan beras hanya mengandung protein 7,3%, gandum 13,2%, kedelai 39,1%, dan susu sapi 25,2%.

Jamur tiram juga mengandung 9 macam asam amino, yaitu lisin, metionin, triptofan, threonin, valin, leusin, isoleusin, histidin, dan fenilalanin. 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).



Gambar 2. Salah satu produk olahan jamur tiram siap konsumsi

Usaha kecil sebagai mitra IbM terdiri dari dua unit usaha skala rumah tangga yang bergerak di bidang pembudidayaan

jamur tiram. Kegiatan usaha meliputi penanaman dan pemasaran jamur tiram. Berdiri sejak tahun 2007 dengan menggunakan salah satu kamar rumah pribadi sebagai kumbung (ruang untuk pertumbuhan jamur) dengan kapasitas 500 *bag log* (plastik polibag tempat tumbuhnya jamur) dan melibatkan satu orang karyawan. Pola pemasaran dilaksanakan dengan dua cara, yaitu berdasarkan pesanan atau order dan mengirimkan secara periodik ke warung dan pasar yang sudah menjadi pelanggan. Modal awal yang ditanamkan saat itu sekitar Rp. 3.000.000,- yang dialokasikan untuk pembelian peralatan sederhana serta bibit dan media tumbuh jamur. Saat ini industri mitra memiliki aset tidak kurang dari Rp. 120.000.000,- yang terdiri dari:

- Kumbung (bangunan gedung permanen penanaman jamur).
- Peralatan budidaya yang terdiri dari unit pelembab udara, peralatan anti serangga, dan peralatan untuk pemupukan.
- Kendaraan yang berfungsi untuk mengangkut bahan baku serta produk yang dihasilkan.

Modal usaha diperoleh dari uang pinjaman dari sesama pengusaha jamur tiram. Pola pembayaran dilakukan dengan cicilan berdasarkan keuntungan hasil penjualan jamur per bulan. Tabel berikut menampilkan perkembangan usaha pada Industri Mitra dalam kurun waktu hingga 5 tahun terakhir

Tabel 1. Perkembangan Usaha Industri Mitra I

Kondisi	Tahun 2007	Tahun 2008	Tahun 2009	Tahun 2010	Tahun 2011
Aset (Rp.)	3.000.000,-	7.000.000,-	20.000.000,-	75.000.000,-	120.000.000,-
Omset/bulan Rp.)	250.000,-	600.000,-	950.000,-	2.500.000,-	4.500.000,-
Produk/bulan (kg)	40	60	80	120	170

Gambar berikut menampilkan kondisi penanaman jamur tiram yang berada di dalam kumbung yang dimiliki oleh industri mitra.



Gambar 3. Jamur Tiram di Industri Mitra I

Keberadaan industri mitra di lingkungan masyarakat sangat bermanfaat. Hal ini dapat dirasakan dari aktivitas kewirausahaan yang dilakukan oleh pemilik usaha. Respon masyarakat di sekitar industri mitra sebagian besar memberikan apresiasi terhadap keberadaan industri mitra. Respon tersebut dapat dirasakan dalam bentuk:

- Tersedianya gizi nabati yang murah dan terjangkau oleh masyarakat kelas bawah.
- Budaya wirausaha sangat bermanfaat, selain untuk memberdayakan masyarakat sekaligus juga dapat memberikan *transfer of knowledge* kepada masyarakat yang akan mandiri.

Sebagaimana yang terjadi pada usaha lain, UKM mitra juga mengalami banyak persoalan yang berdampak pada naik turunnya keuntungan yang didapat. Hasil diskusi dengan pemilik usaha serta kunjungan langsung ke lokasi ditemukan beberapa permasalahan yang secara umum dikelompokkan menjadi dua, yaitu:

a. Dari aspek manajemen

- Untuk pemasaran produk masih terbatas pada pola pemesanan melalui media, di mana pembeli langsung datang ke UKM atau UKM mengantar sendiri produknya ke pemesan.
- Persoalan yang ditemukan menyangkut persaingan bisnis antara sesama pengusaha.
- Untuk ketenagakerjaan, persoalan timbul pada penguasaan keterampilan yang berdampak pada belum maksimalnya kualitas produk yang dihasilkan.

b. Dari aspek produksi

Untuk kualitas produksi terkendala pada luas lahan yang tersedia meliputi pemasaran dan pemodalannya serta ketenagakerjaan.

1.1 Perumusan Masalah

Permasalahan utama yang saat ini dihadapi oleh industri mitra adalah aktivitas pasca panen, berupa waktu tunggu. Artinya ketika jamur sudah dipanen, jika di simpan di udara bebas, maka waktu yang diperbolehkan sampai dengan jamur dikonsumsi maksimum 2 hari. Jika jamur disimpan di dalam lemari pendingin dengan suhu 2°C s/d 6°C maka waktu tunggu adalah 7 hari. Dari kejadian selama ini ketika terjadi panen raya dan jumlah jamur melimpah di pasaran, maka solusi yang diambil oleh industri mitra adalah membinasakan jamur yang sudah tidak layak konsumsi.

2. BAHAN DAN METODE

2.1 Bahan

Target yang hendak dicapai dari kegiatan ini antara lain:

- Tersosialisasinya penggunaan mesin Vacuum Frying untuk tujuan proses produksi dan pengawetan produk makanan

- Pola pikir masyarakat UKM untuk memanfaatkan teknologi tepat guna yang mudah dioperasikan sehingga dapat meningkatkan keuntungan usaha
- Terciptanya iklim yang kondusif antara perguruan tinggi dan UKM dalam memecahkan permasalahan yang ada di UKM

Luaran yang diharapkan dari kegiatan ini

- Mesin penggorengan vakum untuk memasak jamur tiram dengan kapasitas 1,5 kg
- Bahan ajar berupa job sheet praktikum dan modul kuliah di kelas
- Publikasi melalui Jurnal Nasional terakreditasi

2.2 Metode

Secara teknis, kegiatan IbM dibagi menjadi dua kegiatan utama, yaitu:

a. Rancang bangun mesin *Vacuum Frying*
Kegiatan ini dilaksanakan di laboratorium M&R Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya. Kegiatan dilakukan oleh seorang teknisi/laboran dan dibantu oleh 2 orang mahasiswa. Mesin yang akan dibuat terdiri dari dua unit (gambar pada lampiran), yaitu:

- Unit penggoreng, berfungsi untuk memasak jamur, berkapasitas 8 kg untuk sekali penggorengan. Bekerja berdasarkan prinsip vakum (ruang hampa udara). Memiliki kelebihan dapat mendistribusikan minyak goreng ke rongga terkecil dari jamur tiram serta dapat mengikat kadar kolesterol yang berbahaya bagi tubuh manusia.
- Unit pengering (*spinner*), berfungsi untuk mengeluarkan kandungan minyak dari jamur hingga persentase terendah. Memiliki kapasitas 8 kg jamur untuk sekali pengeringan. Bekerja berdasarkan prinsip Gaya Sentrifugal.

Pemilihan komponen utama mesin dan sarana pendukung didasarkan pada aspek kekuatan serta kemudahan dalam pengoperasian, perawatan, dan perbaikan mesin. Untuk keamanan mesin dan operator, maka paket teknologi akan dilengkapi dengan SOP (*Standard Operation Procedure*) dengan tetap mengutamakan aspek K3 (Keamanan dan Keselamatan Kerja). Kegiatan pengujian awal (*commissioning*) akan dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui respon komponen mesin serta pemakaian

energi agar mendapatkan biaya operasi sekecil mungkin.

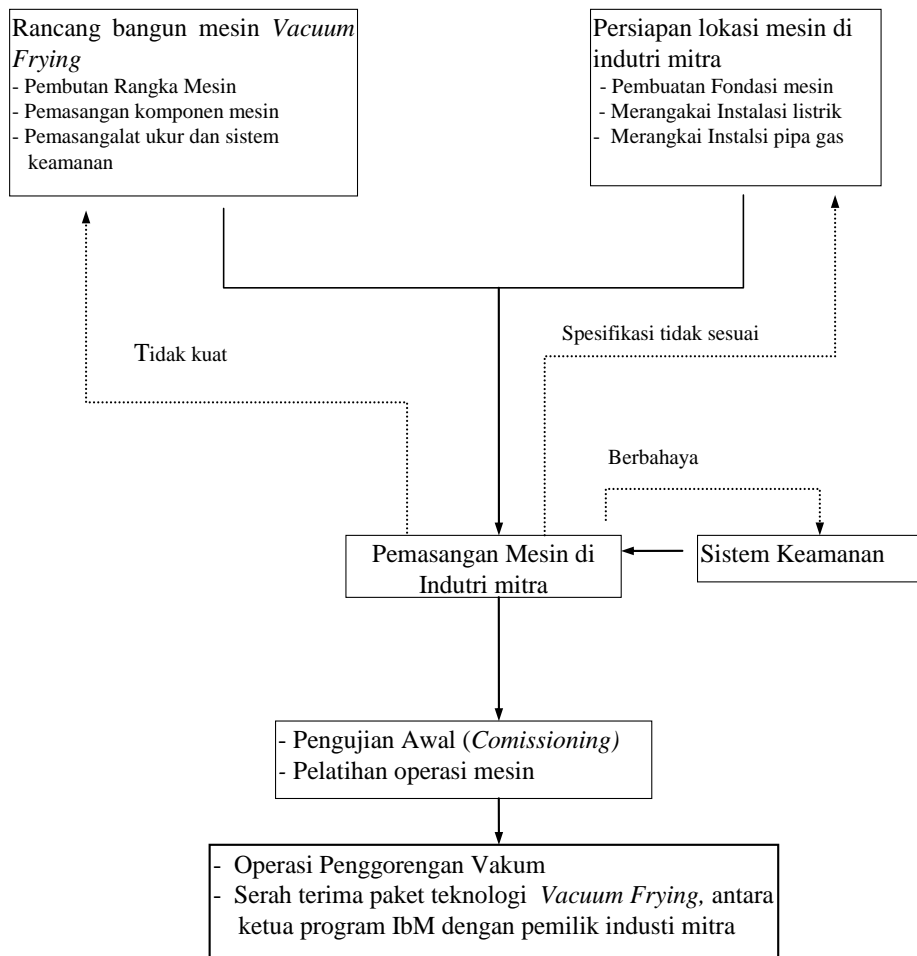
b. Pengoperasian mesin *Vacuum Frying* Kegiatan ini dilaksanakan di lokasi Industri Mitra dengan melibatkan seluruh anggota pelaksana program IbM serta pemilik Industri Mitra. Beberapa kegiatan utama yang akan dilaksanakan adalah:

- Melakukan operasi mesin sesuai dengan kapasitas yang sudah

disepakati antara pelaksana program IbM dengan Industri Mitra.

- Memberikan pelatihan kepada operator yang ditunjuk dengan materi pengoperasian, perawatan, dan perbaikan mesin.

Serah terima paket teknologi antara ketua pelaksana kegiatan IbM dengan pemilik Industri Mitra



Gambar 4. Diagram Alir Kegiatan IbM

Indikator pencapaian tujuan program IbM diukur dalam bentuk:

- Kinerja mesin dalam bentuk efisiensi pemakaian energi serta lamanya usia yang berdampak pada penghematan biaya operasional dan perawatan serta perbaikan mesin.
- Kualitas dari proses penggorengan jamur tiram yang akan disimpan dalam waktu beberapa hari. Secara kualitatif, jamur

akan dikonsumsi oleh beberapa responden yang ditunjuk dan kemudian akan memberikan respon berkaitan dengan cita rasa.

- Pengujian laboratorium untuk mendapatkan data-data tentang kandungan nutrisi serta zat-zat yang masih termasuk kategori aman untuk dikonsumsi.

Kegiatan lbM ini difasilitasi oleh lembaga, yaitu Politeknik Negeri Sriwijaya melalui Unit Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (UPPM). Beberapa kegiatan yang akan dilaksanakan oleh UPPM antara lain:

- Seminar proposal yang melibatkan semua peserta kegiatan lbM dengan tujuan untuk menentukan kelayakan dari program yang akan dilaksanakan.
- Melakukan monitoring secara bertahap ketika kegiatan dilaksanakan.
- Mengadakan seminar hasil kegiatan untuk tingkat institusi.
- Memfasilitasi/sebagai mediator untuk keberlanjutan program lbM, termasuk mendapatkan Hak Kekayaan Intelektual maupun memuat artikel ke dalam Jurnal Nasional terakreditasi.

Tim pelaksana kegiatan dari perguruan tinggi terdiri dari 2 orang edukatif, 2 orang mahasiswa, dan 1 orang teknisi/laboran.

- Ketua Pelaksana, berprofesi sebagai Staf Edukatif Jurusan Teknik Mesin Polsri, dengan jenjang srata-2, latar belakang pendidikan Teknik Mesin Konversi Energi, memiliki keahlian (*skill*) Rekayasa Energi Kalor dan sudah sering

melakukan kegiatan rancang bangun, baik untuk bidang penelitian maupun bidang pengabdian kepada masyarakat.

- Anggota Pelaksana, berprofesi sebagai Staf Edukatif Jurusan Teknik Kimia Polsri, dengan jenjang srata-2, memiliki latar belakang pendidikan Teknik Kimia IPB, memiliki keahlian (*skill*) instrumentasi dan sistem kendali, sudah banyak menghasilkan karya rancang bangun mesin yang bermanfaat sebagai modul praktikum mahasiswa.
- Teknisi/Laboran, berprofesi sebagai Teknisi di Jurusan Teknik Mesin Polsri, dengan pendidikan SMK Industri, memiliki keahlian pekerjaan perbengkelan serta pengujian mesin.
- 2 orang mahasiswa Jurusan Teknik Mesin Polsri semester 4, sudah menguasai bidang teknologi mekanik dan pekerjaan bengkel.

Tabel berikut ini menyajikan data-data yang berkaitan dengan fasilitas pendukung yang akan dipakai pada kegiatan rancang bangun dan pengujian mesin. Semuanya tersedia lengkap di Politeknik Negeri Sriwijaya.

Tabel 2. Fasilitas laboratorium untuk mendukung kegiatan lbM

Nama Alat	Lokasi	Kegunaan	Kondisi
<i>Autotherm</i>	Lab. Kimia Analitik Jurusan Teknik Kimia Polsri	Kalibrasi termostat	Baik
Neraca Digital	Lab. Instrumen Jurusan Teknik Elektro Polsri	Menimbang obyek penelitian	Baik
<i>Leak Detector</i>	Lab. Fisika Jurusan Teknik Mesin Polsri	Mendeteksi kebocoran instalasi	Baik
<i>Multi Tester</i>	Lab. Mekanik Jurusan Teknik Mesin Polsri	Mengukur besaran listrik	Baik
<i>Higrometer</i>	Lab. Fisika Jurusan Teknik Mesin Polsri	Mengukur kelembaban relatif udara	Baik
<i>Pressure Transducer</i>	Lab. Fisika Jurusan Teknik Mesin Polsri	Kalibrasi <i>pressurestat</i>	Baik

Tabel 3. Fasilitas bengkel mekanik (*work shop*) untuk mendukung kegiatan lbM

Nama Bengkel	Peralatan	Kegunaan	Kondisi
Tek. Mekanik Jurusan Teknik Mesin Polsri	Mesin bubut Mesin milling Kerja bangun	Pembuatan rangka dan komponen mesin	Baik
CNC Jurusan Teknik Mesin Polsri	Miling Grinding Turn	Pekerjaan presisi (<i>bushing, lining, sealing</i>)	Baik
M&R Jurusan Teknik Mesin Polsri	Mesin Las Oven Cat Lab M&R T Mesin Polsri	Perangkaian dan pengujian mesin	Baik

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil

Pada saat laporan kemajuan ini dibuat, beberapa hasil yang telah dicapai antara lain:

3.1.1 Rancang bangun Mesin Vacuum Frying

- Pembuatan Rangka mesin
- Pembuatan bak penampung air pendingin kondensor
- Pembuatan ruang penggorengan berikut pembawa komoditas serta sarana pendukung
- Pembuatan Kondesor
- Pembuatan pengering produk (*spinner*)
- Pengadaan Pompa dan jet
- Pengadaan instrumentasi dan system kendali
- Kalibrasi instrumentasi dan kendali
- Merangkai mesin

3.1.2 Pengujian Mesin

Pengujian mesin dilakukan untuk menggoreng Jamur tiram dengan kapasitas 1,5 kg, dilaksanakan di UKM sebagai mitra. Adapun langkah-langkah pengujian yang telah dilaksanakan adalah sebagai berikut:

- Pengisian bak air hingga merendam lubang *suction* pompa.
- Mengisi minyak goreng pada ruang vakum hingga merendap keranjang pembawa komoditas
- Mengset suhu minyak goreng berkisar antara 70°C s/d 90°C

- Menghidupkan Kompor gas, dengan target suhu minyak goreng yang sudah ditetapkan
- Memasukan jamur tiram ke dalam keranjang
- Menutup ruang vakum
- Menghidupkan Pompa bekerja sama dengan jet berfungsi untuk membuat ruang vakum hingga tekanan ideal – 60 cm Hg s/d -70 cm Hg
- Memutar keranjang pembawa setiap 5 menit sebanyak 6 putaran
- Membuka kran air menuju kondensor untuk mencairkan uap air yang berasal dari jamur tiram
- Setelah jamur masak, dengan indicator dari kaca penutup ruang vakum yang bersih dari bintik air, maka kompor dan pompa dimatikan
- Katup ruang vakum dibuka perlahan-lahan untuk memasukkan udara hingga mencapai tekanan lingkungan lalu penutup dibuka
- Jamur dikeluarkan dari keranjang
- Dilakukan pengeringan menggunakan *spinner* dengan tujuan untuk mengurangi kadar minyak goreng dari jamur

Pengujian penggorengan dilakukan pada 3 variasi suhu, masing-masing 70°C, 80°C dan 90°C dan waktu penggorengan serta berat jamur sebagai variable bebas. Berat awal jamur ditetapkan 1,5 kg. Hasil pengujian selengkapnya dapat dilihat pada tabel berikut:

t = 70°

Waktu penggorengan, (menit)	10	20	30	40	50	60	70	80
Berat Jamur tiram, (kg)	1,21	0,89	0,58	0,48	0,45	0,42	0,41	0,41
Keadaan Jamur Tiram	Kenyal dan basah	Kenyal dan basah	Kenyal dan basah	Kenyal dan basah	Kenyal dan basah	Kenyal dan kering	Renyah dan kering	Renyah dan kering

t = 80°C

Waktu penggorengan, (menit)	10	20	30	40	50	60	70	80
Berat Jamur tiram, (kg)	1,21	0,86	0,51	0,45	0,42	0,41	0,41	0,41
Keadaan Jamur Tiram	Kenyal dan basah	Kenyal dan basah	Kenyal dan basah	Kenyal dan basah	Kenyal dan kering	Renyah dan kering	Renyah dan kering	Jamur pecah, rusak

t = 90°C

Waktu penggorengan, (menit)	10	20	30	40	50	60	70	80
Berat Jamur tiram, (kg)	1,19	0,85	0,49	0,43	0,41	0,41	0,41	0,41
Keadaan Jamur Tiram	Kenyal dan basah	Kenyal dan basah	Kenyal dan basah	Kenyal dan kering	Renyah dan kering	Renyah dan kering	Jamur hancur	Jamur rusak dan hangus

3.2 Pembahasan

Dari data-data pengujian mesin *Vacuum Frying* mengindikasikan bahwa pengolahan jamur Tiram dapat dikatakan 4.berhasil. Optimasi kinerja mesin ditentukan oleh 2 variabel, yaitu: tekanan vakum pada ruang penggorengan dan temperature minyak goreng yang dipakai. Kualitas hasil penggorengan diuji secara kualitatif dengan cara mengkonsumsi jamur secara langsung terhadap 10 orang responden. Cita rasa yang renyah (tidak alot) serta aroma yang khas mengindikasikan bahwa kandungan nutrisi jamur tidak berubah. Mesin *Vacuum Frying* dengan kapasitas 1,5 kg sangat sesuai untuk diterapkan di industry mitra sebagai satu nemtuk verifikasi pengolahan jamur yang higienis serta memiliki nilai ekonomis yang tinggi. Harga jual dari jamur yang telah dimasak menggunakan mesin *Vacuum Frying* dapat dijual dengan harga sekitar 5 kali harga jamur mentah yang selama ini dijual di pasaran.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 Kesimpulan

Hingga laporan ini dibuat dapat diambil kesimpulan antara lain:

- Mesin Vacuum Frying yang dibuat dapat beroperasi sesuai dengan yang diharapkan
- Pihak UKM mitra dapat menerima Teknologi Penggorengan Vakum yang diterapkembangkan
- Ada *link and macth* antara Institusi Perguruan tinggi dengan UKM

4.2 Saran

Saran ini dtujukan ke beberapa pihak yang terkait, antara lain:

- Untuk UKM sejenis yang berminat untuk mengadopsi teknologi penggorengan vakum dpan menghubungi institusi perguruan tinggi untuk mendapatkan penyuluhan maupun pendanaan
- Kepada mahasiswa, disarankan untuk mempelajari pengoperasian mesin Vacuum Frying guna menambah wawasan, khususnya bidang Teknik Mesin
- Kepada para akademiasi, data-data pengujian dapat dijadikan referensi untuk penelitian yang sejenis.

DAFTAR PUSTAKA

1. Bird F, 1980., *Transport Phenomena*, 3th edition, Mc Graw-Hill book Co
2. Budiono.Akmad."Teknologi Penggorengan Vakum"[http://www.pikiran rakyat.com/](http://www.pikiran_rakyat.com/) (diakses tanggal 17Juli 2012)
3. Engelwood F and Lodwich (2002) *Instrumentation and Control System for Industries*, 5thcopy right, John Willey publisher, Toronto
4. Fox, G,(1987), *Fundamental Fluid Mechanics*, 4th edition, Mc Graw-Hill Book Company, Toronto.
5. Toronto.
6. Kent's, (1998), *Mechanical Engineers' Handbokk, Design and Production Volume*, John Willey & Sons, Inc
7. Lanz,Andre.(2001)"*Applied Thermodynamics for Food Processing and Related Technologies : Rev 0*" ,Palm Desert :Collage of the Desert.
8. Niemenns G., 2000,*Machine Element*, 4 th Edition, Mc Graw-Hill book Co.
9. Reynold C and Perkins alih bahasa Harahap P.(1992), *Termodinamika Teknik.*, Edisi 4, Pradnya Pramita, Jakarta
10. Widagdo T dan Rasid M., (2005), 'Karakterisasi Udara untuk Tujuan Optimasi pada Proses Pengeringan', Majalah TEKNIKA, Penerbit UPPM Polsri

:

DOKUMENTASI KEGIATAN



Foto 1 *Comissioning* Mesin



Foto 2. Pelatihan pada Industri Mitra