

# RANCANG BANGUN MESIN PENGGORENGAN VAKUM & PELATIHAN DIVERSIFIKASI OLAHAN SALAK PONDOK DI DESA PEKANDANGAN KABUPATEN BANJARNEGARA

Sunaryo<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Program Studi Teknik Manufaktur Universitas Sains Al-Qur'an (UNSIQ) Wonosobo

<sup>a</sup>E-mail: sunaryo@fastikom-unsiq.ac.id

## INFO ARTIKEL

### Riwayat Artikel:

Diterima : 20 Juni 2014

Disetujui : 15 Juli 2014

### Kata Kunci:

Rancang Bangun, Penggoreng Vakum, Diversifikasi Olahan Salak

## ABSTRAK

Tujuan kegiatan Program Pengabdian Masyarakat skeme Iptek bagi Masyarakat dengan judul "Rancang Bangun Mesin Penggoreng Vakum dan Pelatihan Pengolahan Salak Pondok di Desa Pekandangan Kabupaten Banjarnegara" adalah untuk membantu masyarakat mitra dalam usaha meningkatkan produktivitas Kelompok Wanita Tani (KWT) melalui pengaplikasian teknologi tepat guna dan pelatihan ketrampilan diversifikasi produk olahan salak pondok.

Metode dalam pelaksanaan Program Pengabdian Iptek bagi Masyarakat terdiri dari dua kegiatan yaitu (1) pembuatan mesin penggoreng vakum (vacuum frying), dan (2) pelatihan ketrampilan pengolahan salak pondok. Pembuatan vacuum frying meliputi proses perencanaan, pembuatan, uji coba, dan pelatihan penggunaan mesin bagi mitra kerja. Sedangkan, pelatihan bagi mitra anggota KWT mencakup: (1) penyampaian teori dan demonstrasi penggunaan vacuum frying, (2) pelatihan ketrampilan aneka olahan salak pondok dan (3) pelatihan pemasaran produk olahan salak pondok.

Hasil program Pengabdian Masyarakat Iptek bagi Masyarakat ini dapat mewujudkan penerapan mesin penggoreng vakum dengan spesifikasi kapasitas salak 5 kg/proses, bahan bakar LPG dengan kontrol suhu otomatis, pendingin sirkulasi air, volume minyak goreng: 55 liter, kebutuhan daya 900 watt, dimensi 180 x 120 x 120 cm, dengan temperatur pemanasan minyak 83<sup>o</sup>C dan perubahan temperatur antara 87<sup>o</sup> – 90<sup>o</sup> C, dan lama penggorengan ± 90 menit. Diversifikasi salak yang dihasilkan dari pelatihan ketrampilan pengolahan salak pondok berupa keripik salak, manisan salak, dodol salak, dan sirup salak.

## ARTICLE INFO

### Article History

Received : June 20, 2014

Accepted : July 15, 2014

### Key Words:

Design, vacuum frying, Diversified Processed Salak

## ABSTRACT

The purpose of the Program for the Community Service Society Skeme Science under the title "Design of vacuum frying machine and Processing Training Pondok Banjarnegara Pekandangan Village" is to help community partners in an effort to increase the productivity of Women Farmers Group (KWT) through the application of appropriate technology and training skills pondok processed product diversification.

Methods in the implementation of science and technology for the Community Service Program consists of two activities: (1) the manufacture of vacuum frying machine (vacuum frying), and (2) skills training pondok processing. Manufacture of vacuum frying process includes planning, manufacture, testing, and training to use the machine for partners. Meanwhile, training for partners KWT members include: (1) the delivery of the theory and use of vacuum frying demonstrasi, (2) skills training various processed pondok and (3) marketing training pondok processed products.

The results of the program for the Science Community Service Society can realize the application of vacuum frying machine with specifications barking capacity of 5 kg / process, LPG fuel with automatic temperature control, cooling circulating water, cooking oil volume: 55 liters, 900 watts of power requirements, dimensions 180 x 120 x 120 cm, with a temperature of 830C and heating oil temperature change between 870 - 90<sup>o</sup> C, and the old frying ± 90 minutes. Diversification barking generated from processing skills training pondok be barking chips, candied salak, lunkhead barking, and barking syrup.

## 1. PENDAHULUAN

Buah-buahan merupakan salah satu komoditas hortikultura yang memiliki nilai ekonomi tinggi dan memiliki peluang untuk diekspor. Produk buah-buahan di Indonesia pada umumnya dikonsumsi dalam bentuk buah segar dan masih sedikit yang diolah ke dalam bentuk makanan olahan. Karena buah-buahan bersifat musiman dan mudah rusak (*perishable*) setelah dipanen, maka harga jual produk mengalami penurunan yang sangat signifikan pada saat musim panen raya dan tingkat kehilangan hasil tinggi mencapai 25-40% (Departemen Pertanian 2008). Sebagian tanaman buah-buahan bersifat musiman atau tidak berbuah sepanjang tahun. Pada saat musim panen, produksi buah melimpah, namun di luar musim panen, buah sulit ditemukan. Kondisi tersebut menyebabkan nilai ekonomi beberapa komoditas buah pada musim panen sangat rendah, bahkan terkadang tidak memiliki nilai ekonomi sama sekali (Hasan et al. 2005).

Hal tersebut mengakibatkan petani selalu berada pada posisi tawar yang lemah ketika berhadapan dengan pasar (pedagang), untuk itu diperlukan upaya yang dapat menjamin stabilitas permintaan dan harga sekaligus meningkatkan nilai tambah produk yang dihasilkan petani. Salah satu alternatif untuk meningkatkan umur simpan dan pemanfaatan buah yang bs serta memberikan nilai tambah produk buah-buahan adalah dengan melakukan pengolahan buah-buahan menjadi keripik. Keripik buah merupakan makanan ringan yang menyehatkan karena kandungan seratnya tinggi. Pengolahan keripik buah dapat dilakukan dengan menggunakan penggorengan biasa dengan pencelupan pada minyak goreng pada tekanan atmosfer (*deep frying*) atau dengan penggorengan pada tekanan rendah (*vacuum frying*). Cara penggorengan keripik buah tergantung pada jenis buah dan tingkat kandungan air buah. Untuk buah-buahan yang kandungan airnya tinggi seperti buah nangka, nanas, pepaya, dan salak, penggorengannya dilakukan dengan menggunakan *vacuum frying*. Dengan berkembangnya teknologi penggorengan vakum, terdapat peluang untuk menghasilkan keripik buah yang memiliki rasa dan aroma seperti buah aslinya, tekstur renyah, serta nilai

gizinya relatif dapat dipertahankan karena proses penggorengan berlangsung pada suhu relative rendah.

Mesin penggoreng vakum (*vacuum frying*) dapat mengolah komoditas peka panas seperti buah-buahan 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 *vacuum* menghasilkan produk yang jauh lebih baik dari segi penampakan warna, aroma, dan rasa karena relatif seperti buah aslinya (Siregar et al. 2004; Departemen Pertanian 2008; Enggar 2009). Pada kondisi *vacuum*, suhu penggorengan dapat diturunkan menjadi 80–90°C karena titik didih minyak mengalami penurunan. Dengan demikian, kerusakan warna, aroma, rasa, dan nutrisi pada produk akibat panas dapat dihindari. Selain itu, kerusakan minyak dan akibat lain yang ditimbulkan karena suhu tinggi dapat diminimalkan karena proses dilakukan pada suhu dan tekanan rendah.

Pengolahan merupakan salah satu cara untuk meningkatkan umur simpan buah. Pengolahan akan meningkatkan penganekaragaman pangan serta mengurangi kehilangan hasil panen. Sebagian tanaman buah-buahan bersifat musiman atau tidak berbuah sepanjang tahun. Pada saat musim panen, produksi buah melimpah, namun di luar musim panen, buah sulit ditemukan. Kondisi tersebut menyebabkan nilai ekonomi beberapa komoditas buah pada musim panen sangat rendah, bahkan terkadang tidak memiliki nilai ekonomi sama sekali.

Kabupaten Banjarnegara merupakan salah satu daerah sentra penghasil salak terbesar dan terbaik di Jawa Tengah. Struktur alam pegunungan yang terhampar luas di kabupaten dan tingkat kesuburan tanah yang baik, sehingga sangat mendukung pertumbuhan dan produktifitas budidaya salak. Potensi salak di Banjarnegara sebanyak 162,48 ton/tahun, dan untuk Kecamatan Banjarnangu sendiri sebanyak 26,52 ton/tahun.

Desa Pekandangan yang berada di wilayah Kecamatan banjarnangu Kabupaten Banjarnegara sebagian besar penduduknya

juga ber-mata pencaharian sebagai petani salak. Ketertarikan penduduk di Desa Pekandangan terhadap pertanian salak karena proses penanaman dan pemeliharaan yang relatif lebih mudah dibandingkan dengan bercocok tanam padi atau buah buahan lain membuat salak pondoh lebih digemari petani. Proses sekali tanam selama kurun waktu bertahun tahun dan peluang panen sebulan dua kali dalam satu areal perkebunan juga menjadi alasan petani memilih menanam salak pondoh (sumber:<http://www.kabarinvestigasi.com>).

Sehubungan dengan permasalahan yang hadapi oleh kelompok tani di Desa Pekandangan Kecamatan Banjarmasin Kabupaten Banjarnegara tersebut maka perlu untuk meningkatkan tingkat produktifitas petani terutama ibu-ibu PKK di Desa Pekandangan. Agar menjadi sebuah rintisan usaha baru maka perlu didirikan kelompok usaha bersama (KUBE) dan penerapan teknologi tepat guna. Berdasarkan hal tersebut maka program pengabdian masyarakat ini diberi judul **“Rancang bangun sistem penggorengan vakum & pelatihan diversifikasi olahan salak pondoh.**

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Mesin Penggorengan Vakum

Penggorengan menurut Suyitno (1991:7) merupakan pengolahan pangan yang umum dilakukan untuk mempersiapkan makanan dengan jalan memanaskan makanan dalam pan yang berisi minyak. Proses ini bertujuan untuk menghasilkan produk yang mengembang dan renyah. Selain itu juga meningkatkan citarasa, warna, gizi daya awet produk akhir. Penggorengan dapat mengubah *eating quality* suatu makan dan memberikan efek preservasi akibat deksdruksi termal mikroorganisme dan enzim serta mengurangi kadar air sehingga daya simpan menjadi lebih baik (Ketaren, 1996:14).

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 mancegah terjadinya perubahan rasa, aroma, dan warna bahan seperti salak dan buah lainnya.

Menurut Muchtadi (2008:8) proses penggorengan pada kondisi *vacum* adalah proses yang terjadi pada tekanan lebih rendah dari tekanan atmosfer, hingga tekanan lebih kecil dari 0 atau kondisi hampa udara. Proses penggorengan pada tekanan yang lebih rendah akan menyebabkan titik didih minyak goreng juga lebih rendah. Proses penggorengan yang terjadi pada suhu yang rendah ini menyebabkan proses sangat sesuai digunakan untuk menggoreng bahan pangan yang tidak tahan suhu tinggi.

Mesin penggoreng *vacum* adalah mesin produksi untuk menggoreng berbagai macam buah dan sayuran dengan cara penggorengan *vacum*. Teknik penggorengan *vacum* yaitu menggoreng bahan baku (biasanya buah-buahan atau sayuran) dengan menurunkan tekanan udara pada ruang penggorengan sehingga menurunkan titik didih air sampai 50°-60° C. Dengan turunnya titik didih air maka bahan baku yang biasanya mengalami kerusakan/perubahan pada titik didih normal 100 °C bisa dihindari. Teknik penggorengan *vacum* ini akan menghasilkan kualitas yang lebih baik dibandingkan dengan cara penggorengan biasa (Daryanto, 2003:45). Peranan dari komponen utama tersebut sangatlah penting, karena itu perlu dilakukan perancangan yang baik dan salah satunya yaitu dari segi kekuatan, dimana tabung tersebut menerima beban dari temperature dan tekanan *vacum*. Material tabung utama mesin *vacum frying* yang dipakai adalah baja *Stainless Steel* AISI 304. Untuk prinsip kerja *vacum frying* adalah menghisap kadar air dalam sayuran dan buah dengan kecepatan tinggi agar pori-pori daging buah-sayur tidak cepat menutup, sehingga kadar air dalam buah dapat diserap dengan sempurna.

### 2.2. Prinsip kerja mesin penggorengan *vacum*

Prinsip kerja *vacum frying* adalah menghisap kadar air dalam sayuran dan buah dengan kecepatan tinggi agar pori-pori daging

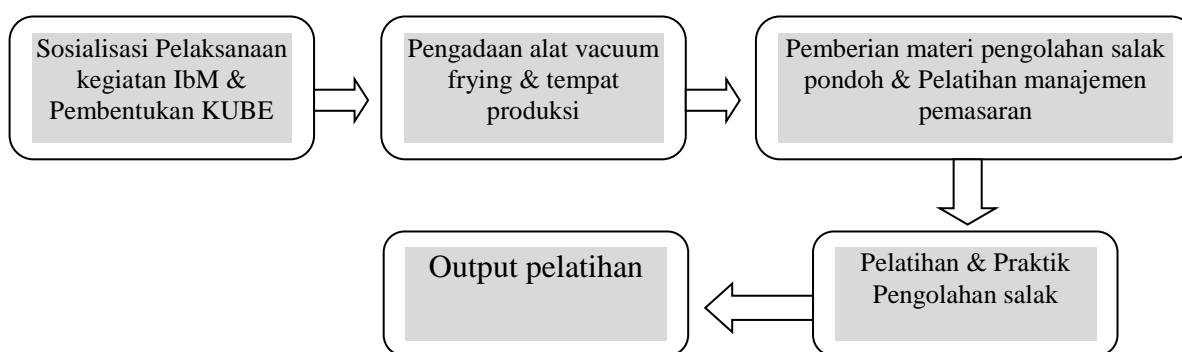
buah-sayur tidak cepat menutup, sehingga kadar air dalam buah dapat diserap dengan sempurna. Prinsip kerja dengan mengatur keseimbangan suhu dan tekanan vakum. Faktor – faktor yang mempengaruhi mutu akhir produk yang digoreng adalah kualitas bahan yang digoreng, kualitas minyak goreng, jenis alat penggorengan dan sistem kemasan produk akhir. Selama penyimpanan, produk yang digoreng dapat pula mengalami kerusakan yaitu terjadinya ketengikan dan perubahan tekstur pada produk. Ketengikan dapat terjadi karena minyak/ lemak mengalami oksidasi. Hal ini dipengaruhi oleh mutu minyak, kondisi proses penggorengan dan sistem pengemasan yang digunakan. Pada alat penggoreng *vacum* ini uap air yang terjadi sewaktu proses penggorengan disedot oleh pompa. Setelah melalui kondensor uap air mengembun dan kondensat yang terjadi dapat

dikeluarkan. Sirkulasi air pendingin pada kondensor dihidupkan sewaktu proses penggorengan.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1. Metode Pelaksanaan

Pelaksanaan Program Pengabdian Kepada Masyarakat untuk skeme Iptek bagi Masyarakat (IbM) ini merupakan kegiatan yang dilaksanakan oleh LP3M-PB UNSIQ Wonosobo dengan pendanaan dari Dirjen DIKTI tahun 2014. Kegiatan ini dilakukan bagi Ibu-bu PKK di Desa Desa Pekandangan Kecamatan Banjarmangu Kabupaten Banjarnegara dengan membentuk Kelompok Usaha Bersama dengan nama Kelompok Wanita Tani (KWT) Cipta Mukti I dan II. Beberapa tahapan dalam pelaksanaan IbM ini dapat dilihat pada gambar sebagai berikut:



Gambar 1.  
Metode Pelaksanaan Pengabdian kepada Masyarakat

#### a. Sosialisasi Kegiatan Pengabdian Masyarakat

Kegiatan ini dilakukan untuk member itahukan terkait program kegiatan masyarakat yang akan peneliti lakukan di kelompok mitra. Output dari kegiatan berupa kesedian dari mitra untuk ikut berpartisipasi dalam kegiatan baik dari sisi waktu, tenaga, dan tempat pelaksanaan. Output lain berupa terbentuknya kelompok usaha bersama dari anggota ibu-ibu PKK di Desa Pekandangan dengan nama Kelompok Wanita Tani (KWT) Cipta Mukti I & II.

#### b. Pembuatan Mesin Pengolahan Salak dan Tempat Produksi

Berdasarkan pada tujuan program pengabdian masyarakat ini maka kegiatan yang akan dilakukan berupa pelatihan ketrampilan pengolahan salak pondoh menjadi beberapa produk makanan olahan salak diantaranya keripik salak, manisan, dan sirup salak. Maka 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 5 kg salak pondoh.

Disamping itu dikarenakan belum adanya tempat yang representatif sebagai tempat produksi maka diadakanlah renovasi sebagai tempat pengolahan salak pondoh yang tertutup sehingga bisa terjaga kebersihannya.



Gambar 2.

Mesin Pengorengan Vakum 5Kg

c. 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 salak menjadi beberapa produk makanan olahan salak, dan teknik pemasaran produk makanan. 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 salak pondoh menjadi produk makanan lainnya seperti keripik salak, sirup salak, manisan salak dan dodol salak yang memenuhi syarat higienis.

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 dengan terdافتarnya produk olahan salak pondoh dari KWT Cipta Mukti di Desa Pekandangan dengan bukti no P.IRT dan kemasan produk yang menarik.



Gambar 3.

Kemasan Kepik Salak



Gambar 4.

Label Kemasan Manisan Salak

d. Metode Demonstrasi & Praktek

Metode demonstrasi diperlukan untuk memberi pengetahuan, pengalaman, pemahaman, dan contoh kepada Kelompok Wanita Tani Cipta Mukti. 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 anggota KWT Cipta Mukti selaku mitra kerja dalam pelaksanaan Program PPM Iptek bagi Masyarakat. Kegiatan yang dilakukan berupa praktik langsung membuat produk olahan dari salak pondoh menjadi produk keripik salak, sirup salak, manisan salak dan dodol salak. Kegiatan ini selain dipandu dari Tim IbM Unsiq Wonosobo juga melibatkan instruktur dan pelaku usaha makanan dari CV Yuansa Food Wonosobo.

3.2. 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 dengan nama Kelompok Wanita Tani Cipta Mukti I dan II.
- c. Pembuatan tempat produksi pengolahan salak.
- 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 slak untuk dicari hasil keripik slak terbaik dan disesuaikan dengan kondisi bahan baku keripik salak yang digoreng.
  - 8) Penyerahan mesin kepada mitra kerja.
- e. Pemberian materi tentang teknis pengoperasian *vacuum frying*, pengolahan salak pondok menjadi aneka makanan olahan salak seperti keripik salak, sirup salak, manisan salak dan dodol salak.
  - f. Pemberian materi tentang pemasaran produk makanan.
  - g. Pelatihan ketrampilan pengolahan makanan dari salak pondok yaitu manisan slak, dodol salak, sirup salak.
  - h. Pengurusan ijin no IRT produk makanan olahan salak pondok dari KWT Cipta Mukti Desa Pekandangan ke DINKES kabupaten Banjarnegara.
  - i. Pembuatan kemasan produk olahan salak pondok.
  - j. Pemantauan dan pendampingan lapangan sesuai dengan permasalahan yang dialami oleh mitra kerja selama penggunaan mesin penggorengan vakum dan produksi makanan olahan salak oleh KWT Cipta Mukti.



Gambar 4.  
Produk Keripik Salak & Manisan Salak

## 4. KESIMPULAN & SARAN

### 4.1. Kesimpulan

1. Diversifikasi produk makanan olahan salak diantaranya keripik salak, sirup salak, manisan salak, dodol salak, kopi salak dll.
2. Mesin penggorengan vakum (*Vacuum frying*) yang dibuat mempunyai kapasitas penggorengan 5 kg salak basah dan menghasilkan 1,3kg keripik salak. Dengan waktu penggorengan ideal selama 1,5 jam pada suhu 85<sup>0</sup> Celcius dan tingkat kevakuman di tabung penggorengan sebesar -70cmHg.
3. Pembuatan keripik salak membutuhkan alat *vacuum frying* agar rasa dan warnanya tetap sesuai aslinya. Dan agar kandungan minyak tidak menempel di keripik salak maka dikeringkan dengan mixer pengering.
4. Pembuatan manisan salak dan sirup salak harus melalui proses pasteurisasi agar higienis dan tahan lama.

### 4.2. Saran

1. Keripik salak mempunyai karakteristik cepat lunak dikondisi suhu kamar, maka pengemasannya harus benar-benar rapat dan menggunakan plastik yang tebal.
2. Pemeliharaan terhadap alat harus secara berkala dilakukan untuk menjaga kualitas hasil keripik yang optimal terutama tingkat kevakuman yang sering diakibatkan oleh melemahnya perapat/sealer pada tutup tabung penggorengan.

## 5. UCAPAN TERIMAKASIH

Program ini terwujud berkat bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu dalam kesempatan ini penulis menyampaikan rasa terimakasih kepada:

1. Rektor Universitas Sains Alquran Wonosobo beserta jajarannya.
2. Kepala Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat – Pembinaan Bahasa (LP3M-PB) Universitas Sains Alquran Wonosobo.
3. Kepala Desa Pekandangan dan ketua KWT Cipta Mukti yang berlokasi di Desa Pekandangan Kecamatan Banjarnangu, Kabupaten Banjarnegara, Jawa Tengah
4. Dekan Fakultas Teknik dan Ilmu Universitas Sains Alquran Wonosobo beserta jajarannya.
5. Ketua Program Studi Teknik Manufaktur Fakultas Teknik dan Ilmu Universitas Sains Alquran Wonosobo.
6. Mahasiswa Program Studi Teknik Manufaktur dan teknisi yang membantu dalam pembuatan mesin dan pelaksanaan Program Pengabdian masyarakat ini.

**6. DAFTAR PUSTAKA**

Anang Latriyanto, (1997). *Penggorengan Buah secara Vakum (vacuum Frying) dengan Menerapkan Penvakum "Water Jet"*. Temu Ilmiah Alat Pertanian, Bogor, 27 Februari 1997.

Cahyono, TB & Adi S (2003). *Manajemen Industri Kecil*. Yogyakarta: Liberty Press.

Dwi Sapto, Agung (2010), *Frying Vacuum Machine Design And Vacuum Tube Thermal*

*Analysis Using Catia P3 V5r14*, Teknologi Industri: Universitas Gunadarma Jakarta.

Espito & Thrower, RJ (1991). *Machine Design*, NewYork: delmar Publisher, Inc.

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.