



## Pembuatan Keripik Buah Jambu Biji Menggunakan Alat *Vacuum Frying* Dengan Variabel Suhu dan Waktu

Rudi Firyanto\*, Ery Fatarina, Nyimasayu Dinda Agagis

Teknik Kimia Fakultas Teknik UNTAG Semarang  
Jl. Pawiyatan Luhur Bendan Dhuwur Semarang  
Telp: 024-8310920, Fax: 024-8310939

\*E-mail: [rudi-firyanto@untagsmg.ac.id](mailto:rudi-firyanto@untagsmg.ac.id)

### Abstract

Alternatif untuk meningkatkan dan memberikan nilai tambah produk buah dengan melakukan pengolahan buah menjadi keripik. Keripik buah merupakan makanan ringan yang dibuat menjadi olahan kering dari proses penggorengan yang menyehatkan karena kandungan seratnya tinggi. Salah satu bahan baku yang sangat potensial untuk diolah menjadi keripik adalah buah jambu biji. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh suhu dan waktu penggorengan hampa (*vacuum frying*) yang optimal untuk proses pembuatan keripik jambu biji serta sesuai dengan syarat mutu makanan ringan (SNI 01-2886-2000). Metode penelitian yang digunakan adalah *Analysis Of Variance (Anova)*. *Anova* merupakan salah satu Uji Hipotesis pada Statistika Parametrik, untuk menguji interaksi dua faktor dalam suatu percobaan dengan membandingkan rata-rata dari lebih dua sampel. Hasil penelitian menunjukkan semakin tinggi suhu dan waktu penggorengan, maka rendemen yang dihasilkan cenderung menurun, air yang terkandung dalam bahan semakin banyak yang teruapkan serta kadar lemak keripik jambu biji yang dihasilkan cenderung meningkat. Hasil uji organoleptik keripik jambu biji yang paling disukai panelis adalah keripik jambu biji yang diolah dengan suhu 90 °C dan waktu 40 menit yaitu keripik dengan warna, rasa dan kerenyahan yang baik serta sesuai dengan syarat mutu makanan ringan.

**Keywords:** jambu biji, *vacuum frying*, kondisi optimal

### Pendahuluan

Salah satu alternatif untuk meningkatkan umur simpan dan pemanfaatan buah serta memberikan nilai tambah produk buah-buahan adalah dengan melakukan pengolahan buah-buahan menjadi keripik. Keripik buah merupakan makanan ringan yang dibuat menjadi olahan kering dari proses penggorengan yang menyehatkan karena kandungan seratnya tinggi. Keripik buah lebih tahan disimpan dibandingkan dengan buah segarnya karena kadar airnya yang rendah serta tidak lagi terjadi proses fisiologi seperti dalam buah segarnya (Dasuki dan Muhamad, 1997). Sebagai bahan pangan, olahan keripik buah merupakan salah satu bentuk diversifikasi produk.

Salah satu bahan baku yang sangat potensial untuk diolah menjadi keripik adalah buah jambu biji. Jambu biji merupakan buah yang enak dan dapat dikonsumsi dalam keadaan segar maupun dalam bentuk olahan seperti juice, dodol, selai. Jambu biji sangat kaya vitamin C dan beberapa jenis mineral yang mampu menangkal berbagai jenis penyakit *degenerative* seperti kanker usus besar (kanker kolon), divertikulosis, aterosklerosis, gangguan jantung, diabetes melitus, hipertensi, dan penyakit batu ginjal, serta menjaga kebugaran tubuh.

Pengolahan jambu biji sebagai keripik dikarenakan dengan melonjaknya harga-harga kebutuhan pokok yang harganya mahal apabila dikombinasikan dengan jambu biji, keripik merupakan produk olahan pangan yang menggunakan bahan baku secara langsung tanpa ada pencampuran dengan bahan lain seperti tapioka, terigu, gula dan keripik memiliki daya awet yang tinggi (makanan kering) dibanding dengan produk olahan jambu biji lainnya. Sehingga keripik jambu biji tidak kalah bersaing dengan olahan jambu biji biasanya, bahkan keuntungan yang diperoleh dari jambu biji sebagai keripik relatif lebih baik.

Untuk pengolahan buah-buahan menjadi keripik dapat dilakukan dengan penggorengan. Tingginya kadar air dan kadar gula buah-buahan matang merupakan masalah utama dalam pembuatan keripik buah-buahan, sehingga sulit dilakukan dengan cara konvensional. Menurut Fitriani (1999), waktu dan suhu penggorengan memegang peranan penting karena berpengaruh dalam menentukan karakteristik gorengan. Penggunaan suhu yang terlalu tinggi dapat menyebabkan warna dan penampilan produk kurang menarik, serta dapat merangsang terjadinya reaksi pencoklatan (*browning*), sehingga dapat menurunkan tingkat penerimaan konsumen.

Menurut Muchtar (2003), mengingat tingginya kandungan air buah dan struktur buah yang padat, penggorengan buah pada tekanan atmosfer dengan suhu penggorengan berkisar 135-185°C akan terjadi kerusakan



warna, rasa dan aroma. Oleh karena itu untuk menghasilkan keripik buah yang baik proses penggorengan harus dilakukan pada kondisi vakum (tekanan dibawah 1 atmosfer). Penurunan tekanan selama proses penggorengan buah-buahan akan dapat mengurangi kerusakan akibat panas selama penggorengan. Dengan menggunakan metode penggorengan hampa (*vacuum frying*) diharapkan menghasilkan produk baru yang mempunyai nilai ekonomis.

Masalah yang dihadapi pada penelitian ini adalah keripik jambu biji yang dihasilkan harus memiliki kadar air maksimal 4% dan kadar lemak maksimal 38 %, serta keripik jambu biji yang sesuai dengan syarat mutu makanan ringan yang sesuai dengan SNI 01-2886-2000. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui pengaruh suhu dan waktu penggorengan yang optimal untuk proses pembuatan keripik jambu biji.

### Keripik

Keripik merupakan makanan camilan (*snack*) yang mempunyai daya awet yang cukup tinggi, rasa yang enak, dan variasi yang banyak sehingga dapat memenuhi selera konsumen. Keripik biasanya diproses dari bahan baku dalam bentuk irisan (hasil perajangan bahan baku) melalui proses penjemuran atau tanpa penjemuran, kemudian digoreng (Maligan, 2011).

Kriteria keripik yang baik menurut Astawan (1991) diantaranya: (1) Rasanya pada umumnya gurih, (2) Aromanya harum, (3) Teksturnya kering dan tidak tengik, (4) Warnanya menarik dan (5) bentuknya tipis, bulat dan utuh dalam arti tidak pecah

Faktor-faktor yang Mempengaruhi Kualitas Keripik diantaranya :

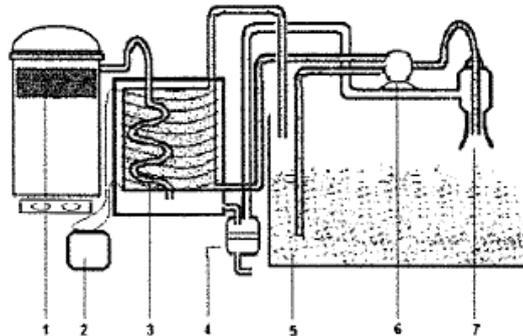
- 1) Bahan dasar yang digunakan kualitasnya harus betul-betul baik sehingga keripik yang dihasilkan akan baik pula, dipilih kimpul yang masih baru, tua, warnanya putih dan sudah dipasah tipis-tipis kira-kira 1-2 mm.
- 2) Bahan pembantu, berupa minyak goreng dalam pembuatan minyak goreng keripik harus baik, warnanya cerah dan tidak tengik.

Pengaruh suhu penggorengan, berpengaruh terhadap hasil keripik. Pengaruh suhu dilakukan dengan mengatur besar kecilnya api kompor, jika minyak terlalu panas keripik akan cepat gosong.

### Penggorengan Hampa

Mesin penggorengan hampa yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan pemvakuman *water jet*, dimana fluida yang digunakan untuk pemvakuman adalah air. Menurut Lastriyanto (1997), penggorengan hampa dilakukan dalam ruangan tertutup dengan kondisi tekanan rendah, dimana kondisi yang baik untuk menggoreng buah secara vakum adalah suhu 90°C, tekanan 70 cmHg dan waktu penggorengan 1 jam.

Bagian-bagian penting dari mesin penggoreng hampa adalah: Pompa vakum sistem *water-jet*, Ruang Penggoreng, kondensor, Unit pengendali operasi, Unit pemanas.



Keterangan :

1. Ruang Penggoreng Vakum
2. AC (*Air Conditioner*)
3. Kondensor
4. *Steam Trapper*
5. Bak Penampung Air
6. Pompa
7. *Water-jet*

Gambar 1. Alat penggoreng hampa

### Mesin Penggorengan Hampa (*Vacuum Frying*)

Menurut Anonim (2011), mesin penggoreng hampa (*Vacuum Frying*) adalah mesin produksi untuk menggoreng berbagai macam buah dan sayuran dengan cara penggorengan hampa. Teknik penggorengan hampa 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. Disebabkan turunnya titik didih air maka bahan baku yang biasanya mengalami kerusakan/ perubahan pada titik didih normal 100 °C bisa

dihindari. Teknik penggorengan hampa ini akan menghasilkan kualitas yang lebih baik dibandingkan dengan cara penggorengan biasa, diantaranya:

- a) Tidak mengubah warna buah atau sayuran
- b) Hasil penggorengan lebih renyah
- c) Aroma tidak berubah
- d) Kandungan serat tinggi
- e) Lebih tahan lama meskipun tanpa bahan pengawet

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.

### Prinsip Kerja *Vacuum Frying*

Prinsip Kerja *Vacuum Frying* (Penggorengan Vakum) 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. Cara untuk menghasilkan produk dengan kualitas yang bagus dalam artian warna, aroma, dan rasa buah - sayur tidak berubah dan renyah maka pengaturan suhu tidak boleh melebihi 85°C dan tekanan vakum < 76 cmHg. Air dalam bak penampung pada *vacuum frying* (penggorengan vakum) sebaiknya tidak mengandung partikel besi karena dapat menyebabkan air keruh dan dapat merusak pompa vakum yang akhirnya mempengaruhi kerenyahan keripik. Kondisi vakum ini dapat menyebabkan penurunan titik didih minyak dari 110-200°C menjadi 80-100°C sehingga dapat mencegah terjadinya perubahan rasa, aroma dan warna bahan. Bahan yang digoreng diletakkan di dalam keranjang yang bagian bawahnya terbuat dari bahan tahan panas dan karat, dengan diameter sekitar 2 mm, keranjang dan bahannya ditempatkan secara *manual* di dalam penggorengan. Pada alat penggoreng vakum ini, uap air yang terjadi sewaktu proses penggorengan dihisap oleh pompa vakum yang selanjutnya uap air tersebut dialirkan ke kondensor, sehingga akan mengembun dan kondensat yang terjadi dapat dikeluarkan. Sirkulasi air pendingin pada kondensor dihidupkan sewaktu proses penggorengan (Argo, 2005).

### Metode Penelitian

Pada proses pembuatan keripik buah jambu biji, rancangan percobaan yang digunakan adalah Anova (*Analysis Of Variance*), Anova merupakan salah satu Uji Hipotesis pada Statistika Parametrik, untuk melakukan pengujian terhadap interaksi antara dua faktor dalam suatu percobaan dengan membandingkan rata-rata dari lebih dua sampel. Analisis Anova yang digunakan adalah prosedur *Two Way Anova*, bersifat dua arah (dua jalur). Alat uji ini untuk menemukan variabel independen dalam penelitian dan mengetahui interaksi antar variabel dan pengaruhnya terhadap suatu perlakuan.

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah buah jambu biji dan minyak goreng curah berkualitas. Alat yang digunakan adalah *vacuum frying* seperti tampak pada gambar 3.

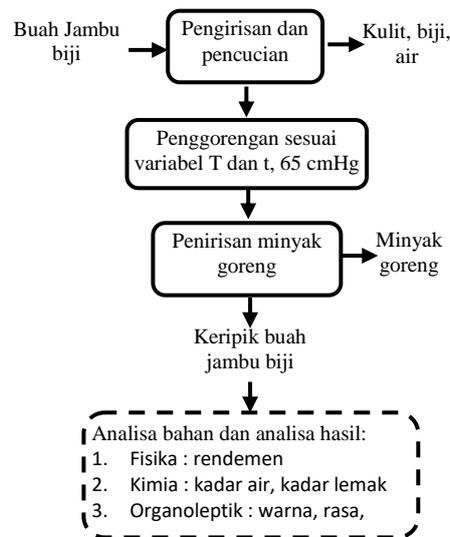
Variabel tetap adalah berat buah jambu biji 500 gram dan minyak goreng 10 liter, sedangkan variabel berubah adalah suhu penggorengan; 85°C dan 90°C serta waktu penggorengan 35, 40 dan 45 menit.



Keterangan : 1. Unit Pemanas 2. Pompa *Vacuum Water Jet* 3. Kondensor 4. Pengaduk Penggorengan 5. Tabung Penggoreng  
6. Box Control 7. Mesin Pengering

**Gambar 2.** Rangkaian Alat *Vacuum Frying*

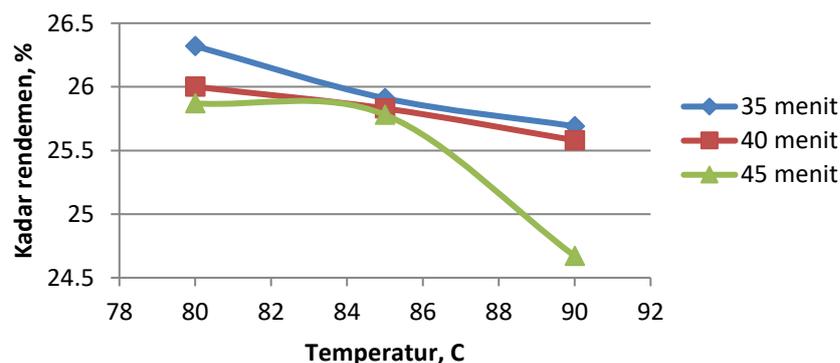
Secara garis besar pelaksanaan penelitian ini tersaji pada Gambar 3. Penelitian ini menggunakan buah jambu biji yang diperoleh dari pedagang buah.



Gambar 3. Diagram alir prosedur penelitian

### Hasil dan Pembahasan

Hubungan antara suhu penggorengan dengan kadar rendemen tersaji pada Gambar 4. Terlihat bahwa rendemen semakin turun pada suhu penggorengan yang lebih tinggi, hal ini dikarenakan adanya penguapan dari air dan lemak serta komponen lain yang mudah menguap yang merupakan proses perpindahan massa dari bahan.

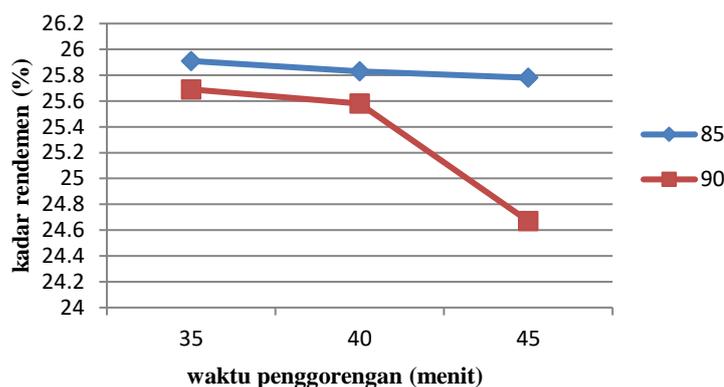


Gambar 4. Grafik Hubungan Antara Suhu Dengan Kadar Rendemen

Energi panas akan menguapkan kandungan air bahan dan lemak yang dipindahkan dari permukaan bahan yang digoreng dengan minyak sebagai media penghantar panas. Suhu penggorengan yang semakin tinggi akan menyebabkan perpindahan panas dalam proses penggorengan secara konduksi, yang terjadi di bagian dalam bahan, dan perpindahan panas secara konveksi yang banyak terjadi pada minyak dan dari minyak ke bahan secara cepat.

Hubungan antara waktu penggorengan dengan kadar rendemen tersaji pada Gambar 5. Pada gambar tersebut menunjukkan semakin lama waktu penggorengan, maka rendemen yang dihasilkan cenderung menurun. hal ini dikarenakan adanya penguapan dari air dan lemak serta komponen lain yang mudah menguap. Walaupun terdapat kecenderungan bahwa bobot massa bahan akan menurun selama penggorengan, dan penurunan yang terjadi lebih besar pada suhu penggorengan yang lebih tinggi, namun analisis sidik ragam menunjukkan bahwa rendemen keripik buah jambu biji tidak mengalami penurunan secara nyata pada rentang peningkatan suhu dan waktu penggorengan yang diteliti. Penurunan massa bahan ini kemungkinan besar disebabkan oleh penguapan air dari bahan.

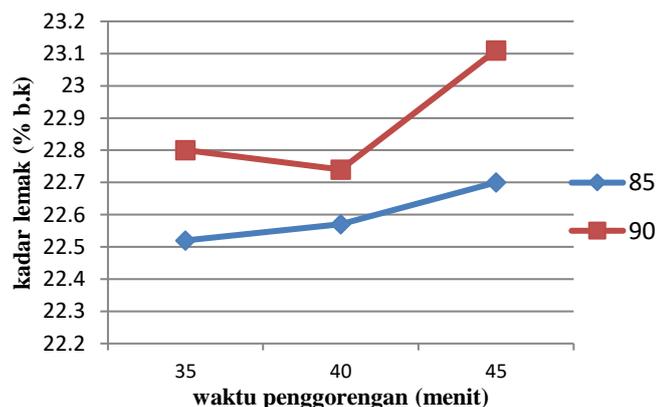
Perindahan massa penggorengan tidak hanya dicirikan oleh perpindahan air dalam bentuk uap dari bahan ke minyak keluar dari sistem, tetapi juga perpindahan minyak ke dalam bahan. Penyerapan minyak goreng selama proses penggorengan meningkat dengan bertambah lamanya waktu penggorengan.



Gambar 5. Grafik hubungan antara waktu penggorengan dengan Kadar Rendemen

Selama uap dibebaskan secara cepat dari irisan yang dimasak, tingkat penyerapan minyak akan berbeda pada tingkat yang paling rendah. Pada tahap akhir penggorengan, lapisan uap air pada permukaan bahan dilepaskan, sehingga perannya sebagai lapisan pelindung akan hilang, akibatnya minyak akan masuk dan mengisi rongga-rongga dalam jaringan yang telah mengering (Block, 1964). Hal ini disebabkan karena semakin lama waktu penggorengan maka akan semakin tebal renyahan yang terbentuk, sehingga semakin banyak ruang-ruang kosong yang secara otomatis akan diisi dengan penyerapan minyak.

Absorpsi minyak ke dalam produk goreng (keripik) terjadi karena minyak goreng yang diserap *outerzone* atau *crust* dari bahan pangan yang digoreng. Kadar lemak rata-rata keripik jambu biji berkisar antara 22,34% – 23,2% (basis kering). Kadar lemak keripik jambu biji sesuai dengan Syarat Mutu Makanan Ringan (SNI 01-2886-2000) yaitu maksimal 38% (dengan proses penggorengan). Perbedaan kadar lemak yang terukur ini dapat menunjukkan selisih pengaruh faktor-faktor yang diteliti terhadap jumlah minyak goreng yang terserap ke dalam bahan selama proses penggorengan.



Gambar 6. Grafik hubungan antara waktu penggorengan dengan kadar lemak

Keripik jambu yang mempunyai kadar lemak yang tertinggi adalah yang digoreng pada suhu 90 °C selama 45 menit sedangkan kadar lemak terendah adalah pada produk yang digoreng pada suhu 85 °C selama 35 menit. Gambar 6 memperlihatkan bahwa kadar lemak keripik jambu biji yang dihasilkan cenderung meningkat dengan semakin lama waktu penggorengan. Hasil penelitian ini memperkuat temuan Fitriani, yang menyatakan bahwa suhu penggorengan tidak mempengaruhi absorpsi minyak ke dalam bahan pangan secara signifikan.

Pada kasus lain, beberapa faktor yang telah dilaporkan mempengaruhi penyerapan minyak ke dalam bahan pangan selama penggorengan, antara lain adalah mutu minyak, lama dan suhu penggorengan, bentuk bahan pangan yang digoreng, kandungan bahan pangan, perlakuan prapenggorengan (Fitriani, 1999).

## Kesimpulan

Proses penggorengan keripik buah jambu biji sangat dipengaruhi oleh suhu dan lama waktu penggorengan. Semakin tinggi suhu dan semakin lama waktu penggorengan, akan diperoleh rendemen yang semakin sedikit. Keripik buah jambu biji yang diolah dengan suhu 90°C waktu 40 menit dan tekanan 65 cmhg menghasilkan keripik



dengan warna, rasa dan kerenyahan yang baik serta kadar air dan kadar lemak yang sesuai dengan syarat mutu makanan ringan.

Penelitian ini menunjukkan bahwa buah nangka dapat diolah menjadi keripik yang baik dengan menggunakan metode penggorengan hampa (*vacuum frying*). Dengan analisis sifat fisik dipelajari pengaruh suhu dan waktu penggorengan terhadap keripik nangka yang dihasilkan. Sedangkan dengan uji organoleptik, ditentukan produk keripik nangka yang sesuai dengan syarat mutu makanan ringan (SNI: 01-2886-2000).

Kadar lemak keripik jambu biji yang dihasilkan cenderung meningkat dengan semakin tinggi suhu dan lama penggorengan. Kadar air dan kadar lemak yang terkandung dalam keripik sangat mempengaruhi kualitas dari keripik tersebut, semakin kecil kadar air dan kadar lemak, maka keripik memiliki daya simpan yang lebih lama, lebih renyah, serta rasa yang enak

#### Daftar Pustaka

- Anonim. *Penuntun Dasar - Dasar Teknologi dan Mekanisasi Pertanian*. Universitas Hasanuddin, Makasar, 2011.
- Argo, D.B., dkk. *Mesin Penggorengan Hampa Sistem Swing dan Penerapannya pada Industri Keripik Buah*. <http://www.Dikti.org/p3m/abstrak/ristek/pengolahan%20pangan/dikti/buah478k.htm>. 2005
- Astawan, M. *Teknologi Pengolahan Pangan Nabati Tepat Guna*. Akademika Pressindo. Jakarta, 1991
- Azkenazi, N., S. Mizrahi dan Z.Berk. 1984. *Heat and mass transfer in frying*. Di dalam B.M. Mc Kenna (ed.). *Engineering and Food Vol. 1*. Elsevier Applied Science Publ., London, 1984
- Dasuki, I.M. dan H. Muhamad, *Pengaruh cara pengemasan dan waktu simpan terhadap mutu buah salak enrekang segar*. J. Hort, Puslitbang Hort. Badan Litbang Pertanian. Jakarta, 1997, p: 566-573
- Fitriani, I., *Pengaruh Suhu dan Waktu Penggorengan Hampa terhadap Sifat Fisik dan Organoleptik Keripik Jambu Biji*, Skripsi FATETA IPB, Bogor, 1999
- Ketaren, S, *Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan*. UI-Pres, Jakarta, 1986
- Lastriyanto, A, *Penggorengan buah secara vakum dengan menerapkan pemvakuman water-jet*. Temu ilmiah dan Ekspose Alat dan Mesin Pertanian. Cisarua – Bogor, 27 Februari 1997.
- Lawson, H, *Food Oils and Fats*. Chapman and Hall Thompson Publ. Co., New York, 1995
- Maligan, M.J., dkk., *Keripik Umbi Inferior Aneka Bentuk & Rasa*, Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Brawijaya Malang, Malang, 2011
- Muchtar, *Mesin Pembuat Keripik Buah, Mesin Penggoreng Vakum (Vacuum Frying)*, Agromedia edisi 4, Jakarta, 2003.
- Roberston, C.J. *The Practice of deep fat frying*. Food Technology. 21:34-36, 1967
- Weiss, T.J. *Food Oils and Their Uses*. Teh AVI Publ. Co. Inc., Wasport, 1983.
- Widaningrum dan Nuri S., *Standarisasi Keripik Wortel Sebagai Upaya Peningkatan Daya Saing Produk Olahan Hortikultura*, Balai Besar Litbang Pascapanen Pertanian, Bogor, 2009.
- <http://orbitpedia.blogspot.com/2013/04/kandungan-jambu-biji-merah-dan.html>
- <http://hastomo.net/kesehatan/kandungan-gizi-dan-manfaat-buah-jambu-biji-bagi-kesehatan/>
- <http://bpmppt.kendalkab.go.id/index.php/id/peluang-investasi/budidaya-jambu-merah-biji>





## Lembar Tanya Jawab

**Moderator** : **Endang Srihari Mochni (Teknik Kimia UBAYA)**  
**Notulen** : **Briana Bellis Linardy (UPN "Veteran" Yogyakarta)**

1. Penanya : Hariz Waliyur Rahman (UPN "Veteran" Yogyakarta)  
Pertanyaan :
  - Apa pengaruh alat terhadap bahan?
  - Minyak apa yang digunakan?Jawaban :
  - Vakum menghasilkan produk yang lebih baik daripada konvensional.
  - Minyak yang dipakai adalah minyak goreng biasa.
2. Penanya : Yulius Deddy Hermawan (UPN "Veteran" Yogyakarta)  
Pertanyaan : Bagaimana dengan hasil uji keripik dibandingkan dengan SNI?  
Jawaban : Perbandingan sudah dicantumkan dalam lampiran tetapi belum disampaikan.
3. Penanya : Aprin Pratama Lubis (UPN "Veteran" Yogyakarta)  
Pertanyaan : Bagaimana jika suhu diluar kondisi operasi (90°C)?  
Jawaban : Akan terjadi gosong dan jika di bawah suhu tersebut produk kurang renyah.

