

**STUDI PEMBUATAN PRODUK
BIJI MELINJO UTUH GORENG RENYAH**

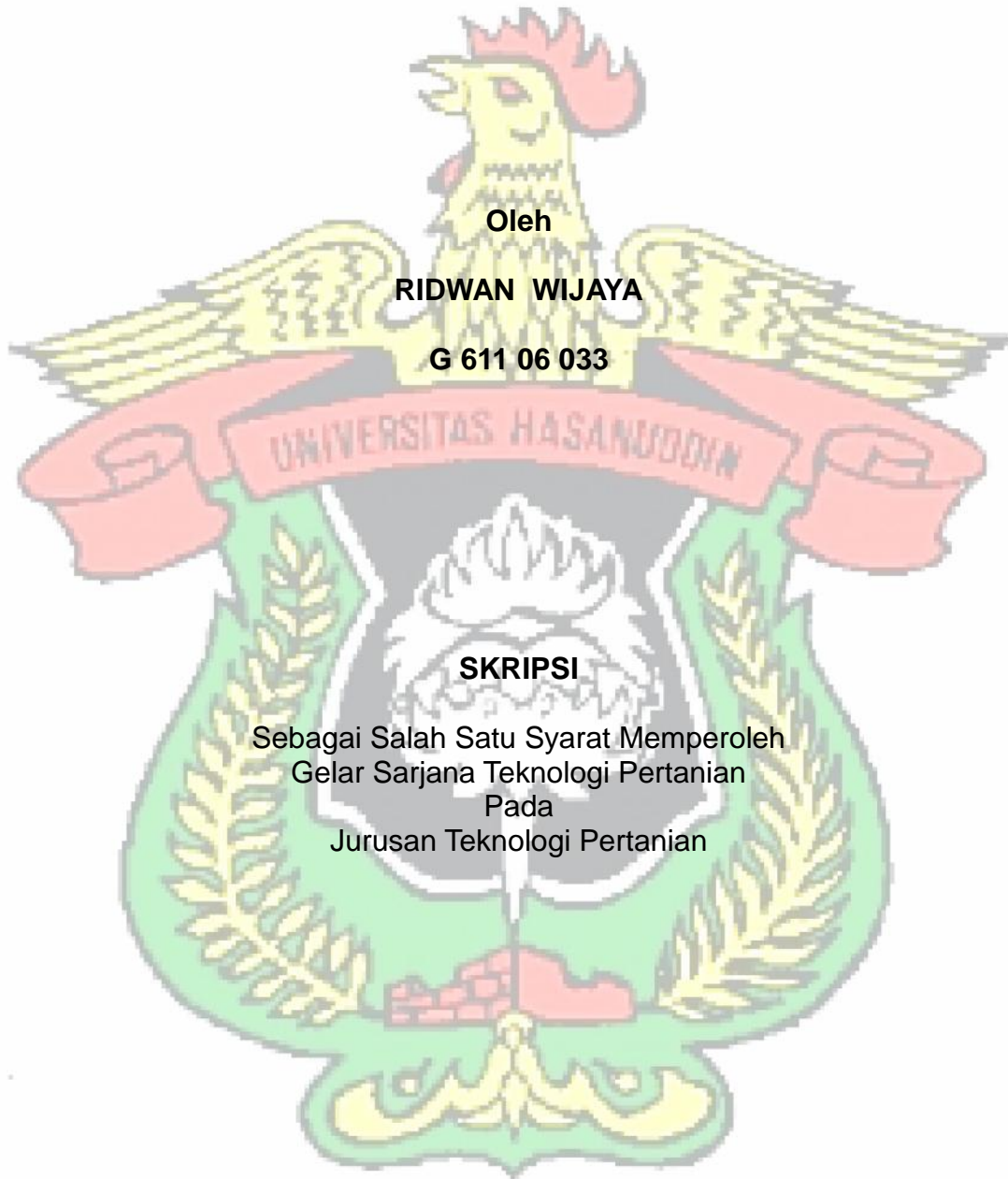
RIDWAN WIJAYA

G 611 06 033



**PROGRAM STUDI ILMU DAN TEKNOLOGI PANGAN
JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2013**

**STUDI PEMBUATAN PRODUK
BIJI MELINJO UTUH GORENG RENYAH**



Oleh

RIDWAN WIJAYA

G 611 06 033

SKRIPSI

Sebagai Salah Satu Syarat Memperoleh
Gelar Sarjana Teknologi Pertanian
Pada
Jurusan Teknologi Pertanian

**PROGRAM STUDI ILMU DAN TEKNOLOGI PANGAN
JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2013**

HALAMAN PENGESAHAN

**JUDUL : STUDI PEMBUATAN PRODUK BIJI MELINJO
UTUH GORENG RENYAH**

NAMA : RIDWAN WIJAYA

STAMBUK : G 611 06 033

PROGRAM STUDI : ILMU DAN TEKNOLOGI PANGAN

JURUSAN : TEKNOLOGI PERTANIAN



Disetujui,

1. Tim Pembimbing

Ir. Nandi K. Sukendar, M.App, Sc Dr. A. Nur Faidah Rahman, STP, M.Si
NIP. 19430717 196903 2 001 NIP. 19430717 196903 2 001

Mengetahui,

2. Ketua Jurusan

3. Ketua Panitia Ujian Sarjana

Prof.Dr.Ir.Hj. Mulyati M.Tahir,MS Ir. Nandi K. Sukendar, M.App, Sc
NIP. 19570923 198912 2 001 NIP. 19430717 196903 2 001

Tanggal : Agustus 2013

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah Rabbil Alamin, puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas berkah dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa pelaksanaan penelitian hingga penyusunan skripsi ini tidak akan selesai tanpa bantuan dan dorongan dari berbagai pihak. Untuk itu penulis menyampaikan ucapan terima kasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya kepada :

1. Kedua orang tua yang sangat penulis cintai, *Ayahanda* **Muhammad Jamir** dan *Ibunda* **Andryani** yang telah membesarkan, mendidik, dan memberi dukungan serta doa sehingga penulis dapat menghasilkan sebuah karya inovasi yang tertuang pada skripsi ini.
2. **Ir. Nandi Kuswandi Sukerdar, M.App, Sc** dan **Dr. Andi Nur Faidah Rahman, STP, M.Si** selaku dosen pembimbing yang telah memberi arahan, bimbingan dan masukan sehingga penyusunan skripsi ini dapat terselesaikan.
3. **Rahmat Adi Putra, STP** selaku teman angkatan penulis yang telah memberi banyak masukan dan sumbangsih pemikiran terhadap penyusunan skripsi ini.
4. Teman-teman 2009, terutama **Tariq, Bulla, Amma, Uphy, Icha, Achi', Munirah, Hikmah, Ramadana, dan Yuyun** yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan penelitian.

5. Teman-teman 2010, terutama **Andi, Ardi, Azward, Arman, Agus, Faisal, Aldi, Raja, Sammy, Mariska, Milda, Tari, Ijha, Anggy, Lisa, dan Titin** yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan penelitian dan memudahkan penyusunan skripsi ini.
6. Saudara-saudari 2006, terutama kepada **Muhammad Husni STP, Satryadi STP, Edy Mizwar STP, Sumianto STP, Fitra Ariansyah STP, Nur Azis STP, Syahril Arianto, Irvan Fachriawan STP, Sarwinni STP, Khairun Muthia STP, dan Yulianti STP M.SI** yang telah memberi semangat dan motivasi kepada penulis sehingga penyusunan skripsi ini dapat terselesaikan.
7. Kakak-kakak dan Adik di KMJ TP UH, terutama **Kak Agung, Kak Deny, Kak Fachry, Kak Dessa, Kak Opie', Kak Ani', Kak Mumu', dan Tasrif** yang telah memberi semangat, motivasi, dan sumbangsiah materi serta inmateri sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini.
8. **Fitrah Syahrif, SS** yang telah memberi banyak motivasi dan inspirasi kepada penulis dalam menyelesaikan penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa laporan tugas akhir ini masih jauh dari kesempurnaan, saran dan kritik yang membangun sangat penulis harapkan. Semoga laporan ini bermanfaat untuk penulisan selanjutnya.

Makassar, 20 Agustus 2013

Penulis

RIWAYAT HIDUP

Ridwan Wljaya dilahirkan di Jakarta pada tanggal 3 November 1988. Merupakan anak pertama dari tiga bersaudara dari pasangan Muhammad Jamir dan Andryani.

Penulis menjalani pendidikan formal di

- SD Inpres Benteng II, Selayar (1994 - 2000)
- SMP Negeri 1, Selayar (2000 - 2003)
- SMK Negeri 7, Makassar (2003 – 2006)

Diterima di Universitas Hasanuddin pada tahun 2006 melalui Seleksi Penerimaan Mahasiswa Baru (SPMB) dan terdaftar sebagai mahasiswa Jurusan Teknologi Pertanian pada Program Studi Teknologi Hasil Pertanian (sekarang berganti nama menjadi Ilmu dan Teknologi Pangan).

Dalam menyelesaikan tugas akhir, penulis melaksanakan penelitian berjudul “**Studi Pembuatan Produk Biji Melinjo Utuh Goreng Renyah**”, di bawah bimbingan bapak Ir. Nandi Kuswandi Sukendar, M.App, Sc dan ibu Dr. Andi Nur Faidah Rahman, STP, M.Si.

Ridwan Wijaya (G 611 06 033) *Studi Proses Pembuatan Produk Biji Melinjo Utuh Goreng Renyah. Dibawah bimbingan Nandi K. Sukendar dan Andi Nur Faidah Rahman*

ABSTRAK

Telah di lakukan proses pembuatan biji melinjo utuh goreng renyah dengan berbagai perlakuan. Teknik preparasi, gelatinisasi dan proses pembekuan adalah 3 hal penting yang dapat berpengaruh terhadap sifat fisik produk tersebut. Preparasi biji melinjo dilakukan dengan cara pengupasan kulit buah, penjemuran dan pemecahan cangkang biji sebelum proses perebusan pada tekanan sekitar 1,5 atm (terukur) selama 90 menit. Selanjutnya dilakukan pemisahan cangkang biji sebelum dilakukan proses pembekuan sebanyak 1 kali maupun 2 kali dengan total waktu perebusan yang sama. Biji melinjo beku dari masing-masing hasil pembekuan tersebut selanjutnya di goreng pada suhu sekitar 170⁰ C (terukur) selama 10 menit. Kemudian kedua produk sampel tersebut di uji mutunya berdasarkan sifat tekstur produk biji melinjo utuh goreng, baik secara organoleptik, tekstur analyzer maupun kadar airnya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa teknik pembekuan 2 kali dengan pemberian waktu jeda (60 dan 30 menit) saat proses perebusan, menghasilkan produk yang bertekstur lebih renyah. Deskripsi data hasil peneliitian menunjukkan perlakuan terbaik hasil uji organoleptik dari segi aroma dan tekstur biji melinjo utuh goreng menunjukkan disukai oleh panelis serta untuk uji beda segitiga menunjukkan 7 dari 10 panelis menyatakan benar adanya perbedaan untuk tingkat kerenyahan, sedangkan hasil analisa tekstur menunjukkan daya patah yang di peroleh sebesar 129,42 mN/s dan kadar air sebesar 5,28 %.

Kata Kunci : Biji Melinjo, Utuh, Goreng, Renyah

Ridwan Wijaya (G 611 06 033) Study in Process Manufacturing of Product Melinjo Seed Whole Crispy Fried. Guidance by Nandi K. Sukendar dan Andi Nur Faidah Rahman

ABSTRAC

The research has been done in the process of making fried crispy whole grain Melinjo with various treatments. Preparation techniques, gelatinization and clotting are three important things that can affect to the physical nature of the product. Melinjo seed preparation is conducted by stripping the skin of fruit, grain drying and splitting shell before boiling process at a pressure of about 1.5 atm (measurable) for 90 minutes. Next step is the separation of shell beans prior to freezing process as much as 1 times or 2 times with the same total boiling time. Melinjo frozen seeds from each of the subsequent freezing results in fried at a temperature of about 170⁰ C (measurable) for 10 minutes. Then both of the products in the test sample of quality based on texture properties of fried whole grain products melinjo, both organoleptic, analyzer texture and water content. The results of research showed that the freezing technique 2 times by giving pause time (60 and 30 min) during the boiling process, which produces a crisper texture. Data description of the results showed that the best results in terms of organoleptic flavor and texture of whole grains fried melinjo preferred by the panelists, as well as to test different triangles show 7 out of 10 panelists expressed was the difference in the level of crispness, while the results of texture analysis shows the fracture power that was obtained was 129.42 mN / s and water content of 5.28%.

Keywords: Melinjo Seed, Whole, Fried, Crispy

DAFTAR ISI

	Halaman
Daftar Tabel	xi
Daftar Gambar	xii
Daftar Lampiran	xiii
I. PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	2
C. Tujuan dan Kegunaan	2
II. TINJAUAN PUSTAKA	
A. Melinjo (<i>Gnetum Gnenom L.</i>)	3
B. Komposisi Kimia dan Nilai Gizi Produk Olahan Melinjo	6
C. Pengeringan	8
D. Pembekuan	8
E. Minyak Goreng	9
F. Penggorengan	12
G. Tekstur / Kerenyahan Produk Gorengan	21
H. Struktur Produk Gorengan	22
I. Kandungan Air Bahan	24
III. METODE PENELITIAN	
A. Waktu dan Tempat penelitian	25
B. Alat dan Bahan Penelitian	25
C. Prosedur Penelitian	25

D. Parameter Pengamatan	28
E. Pengolahan data	30
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	
A. Penelitian Pendahuluan	34
B. Penelitian Utama.....	36
1. Analisa Kimia	37
a. Kadar Air.....	37
2. Uji Organoleptik (Uji Hedonik).....	38
a. Warna	38
b. Rasa	40
c. Aroma	41
d. Tekstur.....	42
3. Uji Organoleptik (Uji Beda Segitiga).....	44
4. Uji Tekstur (Tekstur Analyzer).....	46
V. KESIMPULAN DAN SARAN	
A. Kesimpulan	48
B. Saran.....	48
DAFTAR PUSTAKA	49
LAMPIRAN	52

DAFTAR TABEL

NO	JUDUL	HALAMAN
1.	Kandungan Gizi Biji Melinjo	6
2.	Komposisi Kimia Buah Melinjo.....	7
3.	Hasil Uji Beda Segitiga Terhadap Biji Melinjo Utuh Goreng (Penelitian Pendahuluan)	35
4.	Hasil Uji Beda Segitiga Terhadap Biji Melinjo Utuh Goreng (Penelitian Utama)	45

DAFTAR GAMBAR

NO	JUDUL	HALAMAN
1.	Proses Penggorengan Secara “Deep-Fat Frying”.....	13
2.	Skema Penggorengan Deep-Fat Frying pada Tekanan Atmosfir	17
3.	Struktur Bahan Pangan yang Di Goreng	23
4.	Diagram Alir Penelitian Pendahuluan	31
5.	Diagram Alir Penelitian Utama	32
6.	Uji Hedonik Biji Melinjo utuh Goreng pada Penelitian Pendahuluan.....	35
7.	Analisa Kimia terhadap Kadar Air Biji Melinjo Goreng	37
8.	Uji Organoleptik terhadap Warna Biji Melinjo Goreng.....	39
9.	Uji Organoleptik terhadap Rasa Biji Melinjo Goreng.....	40
10.	Uji Organoleptik terhadap Aroma Biji Melinjo Goreng.....	41
11.	Uji Organoleptik terhadap Tekstur Biji Melinjo Goreng.....	43
12.	Uji Tekstur terhadap Daya Patah Biji Melinjo Goreng	46

DAFTAR LAMPIRAN

NO	JUDUL	HALAMAN
1.	Hasil Uji Organoleptik Pada Penelitian Pendahuluan	52
2.	a. Hasil Uji Beda Segitiga Penelitian Pendahuluan	52
	b. Tabel Hasil Uji Beda Segitiga	53
3.	Hasil Analisa Kimia terhadap Kadar Air Biji Melinjo Utuh Goreng	53
4.	a. Hasil Uji Organoleptik terhadap Warna Biji Melinjo Utuh Goreng	53
	b. Hasil Uji Organoleptik terhadap Rasa Biji Melinjo Utuh Goreng	54
	c. Hasil Uji Organoleptik terhadap Aroma Biji Melinjo Utuh Goreng	54
	d. Hasil Uji Organoleptik terhadap Tekstur Biji Melinjo Utuh Goreng	55
5.	a. Hasil Uji Beda Segitiga terhadap Biji Melinjo Utuh Goreng	55
	b. Tabel Hasil Uji Beda Segitiga terhadap Biji Melinjo Utuh Goreng	56
6.	Hasil Tekstur Analyzer terhadap Daya Patah Biji Melinjo Utuh Goreng	56

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Melinjo (*Gnetum Gnemon L.*) merupakan salah satu komoditas perkebunan cukup melimpah. Melinjo tumbuh pada ketinggian tempat 0-1.200 m dpl. Panen melinjo dilakukan setelah berumur 5-6 tahun. Panen dilakukan dua kali setahun, panen besar sekitar bulan Mei-Juli, sedangkan panen kecil sekitar bulan Oktober-Desember. Sedangkan pemungutan bunga dan daun muda dapat dilakukan kapan saja. Hasil melinjo per-pohon untuk tanaman melinjo yang sudah dewasa bervariasi antara 15.000-20.000 biji. Tanaman ini bersifat potensial karena seluruh bagian dari tanaman melinjo memiliki nilai ekonomis cukup tinggi ; khususnya buah melinjo dapat dijadikan sebagai bahan baku dalam pengembangan produk.

Hasil olahan buah Melinjo tua pada umumnya di kenal dalam bentuk emping melinjo, sedangkan bagian bunga jantan kulit buah melinjo tua dan melinjo muda di manfaatkan dalam bentuk masakan sayuran. Sampai saat ini hasil olahan biji melinjo goreng yang bertekstur relatif renyah belum dijumpai di masyarakat. Oleh karena itu rencana penelitian ini bermaksud untuk mempelajari teknik preparasi biji melinjo sebelum penggorengan, agar dapat di hasilkan biji melinjo utuh goreng yang renyah.

Teknik pemasakan/pemanasan pada suhu tinggi yang bertekanan serta perlakuan pembekuan banyak di terapkan pada penelitian ini sebagai upaya untuk memperbaiki sifat tekstur maupun rehidrasi suatu produk pangan. Berdasarkan hal tersebut, aplikasi teknik pemanasan bertekanan dan perlakuan pembekuan pada proses pengolahan melinjo utuh/bulat akan di teliti untuk menghasilkan melinjo utuh goreng yang relatif renyah.

B. Rumusan Masalah

Tingkat kerenyahan merupakan salah satu faktor penting yang menentukan kualitas melinjo goreng. Apakah Preparasi biji melinjo secara pemasakan/pemanasan bertekanan dan atau pembekuan akan memberikan sifat renyah pada produk yang berbeda?

C. Tujuan dan Kegunaan

Tujuan dilakukan penelitian ini yaitu :

1. Untuk mengetahui karakteristik fisik maupun kimia dari hasil preparasi biji melinjo, gelatinisasi dan proses pembekuan terhadap tingkat kerenyahan produk yang di hasilkan.
2. Untuk mengetahui mutu organoleptik biji melinjo utuh goreng dari berbagai perlakuan yang diberikan terhadap tingkat kesukaan maupun kerenyahan produk yang di hasilkan.

Kegunaan penelitian ini diharapkan mampu memberikan kontribusi kepada masyarakat tentang produk olahan buah melinjo berupa melinjo goreng yang relatif renyah.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Melinjo (*Gnetum Gnemon L.*)

Melinjo (*Gnetum gnemon L.*) merupakan tumbuhan tahunan berbiji terbuka, berbentuk pohon yang berumah dua (*dioecious*, ada individu jantan dan betina). Bijinya tidak terbungkus daging tetapi terbungkus kulit luar. Batangnya kokoh dan bias dimanfaatkan sebagai bahan bangunan. Daunnya tunggal berbentuk oval dengan ujung tumpul. Melinjo tidak menghasilkan bunga dan buah sejati karena bukan termasuk tumbuhan berbunga yang dianggap sebagai buah sebenarnya adalah biji yang terbungkus oleh selapis aril yang berdaging (Anonim, 2012a).

Melinjo merupakan tanaman yang tumbuh tersebar dimana-mana, banyak ditemukan di tanah-tanah pekarangan rumah penduduk pedesaan dan halaman-halaman penduduk di Indonesia. Tanaman melinjo (*Gnetum gnemon L.*) termasuk tumbuhan berbiji terbuka (*Gymnospermae*), tidak terbungkus daging tetapi terbungkus kulit luar. Bila tidak dipangkas, tanaman melinjo bisa mencapai ketinggian 25 m dari permukaan tanah. Tanaman melinjo dapat tumbuh pada tanah-tanah liat atau lempung, berpasir dan berkapur, tetapi tidak tahan terhadap tanah yang tergenang air atau yang berkadar asam tinggi dan dapat tumbuh dari ketinggian 0 - 1.200 mdpl. Lahan yang akan ditanami melinjo harus terkena sinar matahari (Anonim 2012b).

Melinjo sebagai tanaman serba guna dan hampir seluruh bagian tanaman ini dapat dimanfaatkan. Bijinya dapat diolah menjadi emping dan sangat digemari oleh masyarakat luas. Tanaman ini sangat ekonomis, karena apabila sudah dewasa setiap pohon dapat menghasilkan 20 – 25 Kg buah melinjo. Mengingat prospeknya yang cukup cerah, maka usaha pengembangan tanaman melinjo banyak dilakukan baik secara vegetatif maupun generatif. Pengembangan tanaman secara vegetatif antara lain dapat dilakukan dengan cara cangkok, stek, dan sambung pucuk. Sedangkan untuk pengembangan secara generatif dapat dilakukan melalui biji yang dihasilkan (Soekarman, 2002).

Buah melinjo berbentuk oval, pada saat masih muda kulit buah berwarna hijau, dan seiring dengan pertambahan usia kulit buah melinjo berubah menjadi kuning, oranye, dan merah setelah tua. Kulit biji buah melinjo yang sudah tua berwarna coklat kehitam-hitaman, sedangkan bijinya berwarna kuning gading. Panjang biji melinjo berkisar antara 1 cm – 2,5 cm tergantung dari varietas melinjo (Haryoto, 1998).

Melinjo merupakan salah satu komoditas perkebunan yang prospektif dikembangkan, karena buahnya digunakan sebagai bahan baku pengolahan emping melinjo yang mempunyai nilai ekonomi tinggi. Disamping buahnya pemanfaatan melinjo meliputi; batang (sebagai bahan bangunan) daun dan bunga untuk sayuran dan

berbagai produk olahan lainnya (Risfaheri, 1990). Kegunaan lain yang tidak kalah penting yaitu melinjo sebagai salah satu tanaman Multi Purpose Tree Species (MPTS) yang cukup resisten terhadap bahaya kebakaran, karena percabangan pohonnya panjang serta kandungan air batang yang cukup tinggi, sehingga melinjo dianjurkan ditanam untuk mencegah kebakaran hutan (Otsuka et al., 2002).

Dalam upaya mendapatkan produk yang memenuhi standar mutu, kendali mutu harus dimulai dari penanganan pasca panen, proses pengolahan dan penyimpanan serta kemasan. Buah melinjo setelah dipanen biasanya tidak langsung digunakan, tetapi disimpan sebagai persediaan bahan baku. Penyimpanan yang terlalu lama akan mengakibatkan penurunan mutu buah melinjo. Oleh sebab itu diperlukan penanganan dan teknologi yang tepat agar buah tahan disimpan lebih lama tanpa mengalami penurunan mutu yang berarti. Salah satu alternatif untuk itu adalah dengan mengolah melinjo menjadi tepung melinjo yang relatif lebih tahan disimpan dan juga dapat digunakan dalam berbagai jenis makanan sebagai substitusi tepung terigu ataupun penambah cita rasa (Hasnelly, 2002).

Untuk memperbaiki proses pengolahan antara lain dapat dilakukan dengan menggunakan teknologi pengolahan alat semi mekanis (Hanafi, 1997). Keuntungan pengolahan secara semi mekanis atau mekanis antar lain dapat menjaga keseragaman produk dan kestabilan mutunya. Disamping itu juga untuk meningkatkan nilai

tambah, cita rasa serta keragaman produk agar dapat bersaing di pasaran dilakukan penganekargaman produk olahan melinjo. Beberapa produk olahan selain emping yang prospektif dikembangkan antara lain emping stik, kerupuk melinjo dan chips melinjo serta produk lainnya yang bernilai ekonomi (Yanti, 2002).

B. Komposisi Kimia dan Nilai Gizi Produk Olahan Melinjo

Melinjo merupakan tanaman yang tumbuh tersebar pada banyak daerah di Indonesia. Melinjo banyak dimanfaatkan sebagai bahan sayuran yang cukup populer di kalangan masyarakat. Buah melinjo yang sudah tua merupakan bahan baku pembuatan emping melinjo yang mempunyai nilai ekonomi yang cukup tinggi, sedangkan untuk kulitnya juga dapat diolah menjadi keripik. Semua bahan makanan yang berasal dari tanaman melinjo mempunyai kandungan gizi yang cukup tinggi (Sunanto, 1997). Berikut ini adalah macam-macam zat gizi yang terkandung di dalam biji melinjo:

Tabel 1. Kandungan Gizi Biji Melinjo

No.	Kandungan	Biji Melinjo (100 gr)
1.	Kalori	66,00 Kalori
2.	Protein	5,00 gr
3.	Lemak	0,70 gr
4.	Karbohidrat	13,30 gr
5.	Kalsium	163,00 mg
6.	Fosfor	75,00 mg
7.	Besi	2,80 mg
8.	Vitamin A	1000,00 SI
9.	Vitamin B1	0,10 mg
10.	Vitamin C	100,00 mg
11.	Air	15,00 gr

Sumber : Direktorat Gizi Depkes RI (Haryoto, 1998)

Berdasarkan Tabel 1 dapat diketahui bahwa di dalam biji melinjo maupun yang sudah diolah dalam bentuk emping terdapat kandungan karbohidrat, lemak, protein, vitamin, dan mineral yang cukup tinggi. Di mana zat-zat gizi tersebut sangat diperlukan oleh tubuh. Kandungan zat gizi tertinggi tiap 100 gr emping melinjo adalah karbohidrat sebesar 71,50 gr (Haryoto, 1998).

Pada buah melinjo tua kandungan serat kasarnya cenderung meningkat, bisa mencapai 2.67%, sedangkan pada buah melinjo muda hanya sekitar 1.02%. Kandungan zat gizi lainnya seperti kadar air, abu, protein, lemak dan karbohidrat cenderung menurun sesuai yang di tunjukkan pada (Tabel 2).

Tabel 2. Komposisi kimia buah melinjo

Bagian Melinjo	Komposisi Kimia (%)					
	Air	Abu	Protein	Lemak	Serat Kasar	Karbohidrat
Daging Buah muda	11.36	2.35	17.73	3.73	1.02	63.81
Daging Buah setengah muda	11.94	1.88	15.43	3.09	1.59	66.07
Daging Buah tua	12.04	2.01	17.39	2.66	2.67	63.23

Sumber : Basrah et al., (1993)

Dilihat dari kandungan gizinya, produk olahan biji melinjo disamping menambah cita rasa pada produk hasil olahan, juga memberi keragaman terhadap bahan pangan tradisional sebagai wujud kontribusi dari nilai gizi untuk dapat dikonsumsi.

C. Pengeringan

Salah satu tahap dalam proses pembuatan biji melinjo utuh goreng adalah dengan pengeringan. Pengeringan salah satu cara pengawetan pangan yang paling tua dan juga yang paling luas digunakan. Buah-buahan lebih banyak yang diawetkan dengan pengeringan daripada dengan cara pengawetan pangan yang lain. Pengeringan bahan pangan dengan matahari dapat menghasilkan bahan pangan dengan kepekatan yang tinggi dan dengan kualitas yang lebih tahan (Desrosier, 1988).

Pengeringan bahan keripik pada dasarnya mempunyai tiga tujuan utama. Pertama, menurunkan kadar air sampai cukup rendah, sehingga produk dapat disimpan lebih lama sebelum digoreng. Kedua, mendapatkan kadar air tertentu untuk proses pengolahan pada tahap penggorengan. Ketiga, mengurangi penyerapan minyak pada tahap penggorengan. Semakin tinggi kadar air suatu bahan pada saat digoreng, semakin banyak minyak yang dapat diserap. Kandungan minyak yang tinggi membuat produk menjadi mudah berbau tengik dan berpenampilan kurang baik (Khomsan dan Anwar, 2008).

D. Pembekuan

Menurut Tambunan (1999), pembekuan berarti pemindahan panas dari bahan yang disertai dengan perubahan fase dari cair ke padat, dan merupakan salah satu proses pengawetan yang umum

dilakukan untuk penanganan bahan pangan. Pada proses pembekuan, penurunan suhu akan menurunkan aktifitas mikroorganisma dan sistem enzim, sehingga mencegah kerusakan bahan pangan. Selain itu, kristalisasi air akibat pembekuan akan mengurangi kadar air bahan dalam fase cair di dalam bahan pangan tersebut sehingga menghambat pertumbuhan mikroba atau aktivitas sekunder enzim.

Dengan membekunya sebagian kandungan air bahan atau dengan terbentuknya es (ketersediaan air menurun), maka kegiatan enzim dan jasad renik dapat dihambat atau dihentikan sehingga dapat mempertahankan mutu bahan pangan. Mutu hasil pembekuan masih mendekati buah segar walaupun tidak dapat dibandingkan dengan mutu hasil pendinginan. Pembekuan dapat mempertahankan rasa dan nilai gizi bahan pangan yang lebih baik daripada metoda lain, karena pengawetan dengan suhu rendah (pembekuan) dapat menghambat aktivitas mikroba mencegah terjadinya reaksi-reaksi kimia dan aktivitas enzim yang dapat merusak kandungan gizi bahan pangan.

E. Minyak

Minyak merupakan zat makanan yang penting untuk menjaga kesehatan tubuh manusia. Selain itu minyak juga merupakan sumber energi yang lebih efektif dibandingkan karbohidrat dan protein. Satu gram minyak dapat menghasilkan 9 kkal, sedangkan karbohidrat dan protein hanya menghasilkan 4 kkal/gram. Minyak, khususnya minyak

nabati, mengandung asam-asam lemak esensial seperti asam linoleat, lenolenat, dan arakidonat yang dapat mencegah penyempitan pembuluh darah akibat penumpukan kolesterol. Minyak juga berfungsi sebagai sumber dan pelarut bagi vitamin-vitamin A, D, E dan K. (Ketaren, 2008).

Minyak goreng adalah minyak yang telah mengalami proses pemurnian yang meliputi degumming, netralisasi, pemucatan dan deodorisasi. Secara umum komponen utama minyak yang sangat menentukan mutu minyak adalah asam lemaknya karena asam lemak menentukan sifat kimia dan stabilitas minyak (Djarmiko 1994).

Jenis produk minyak atau lemak dapat berasal dari nabati dan hewani. Contoh minyak nabati adalah minyak jagung, minyak kedelai, minyak kacang tanah, minyak kelapa dan minyak kelapa sawit (Winarno 1999). Contoh minyak hewani adalah mentega, minyak samin, lemak sapi (tallow) dan minyak babi (lard). Sedangkan menurut Djarmiko (1994) jenis minyak yang dipergunakan untuk menggoreng umumnya adalah minyak nabati. Menurut (Swern 1986 dalam Djarmiko 1994) minyak nabati yang dipergunakan untuk menggoreng biasanya mengandung banyak asam lemak tidak jenuh, yaitu asam oleat dan linoleat. Minyak yang tergolong dalam "oleic-linoleicacid" ialah minyak jagung, minyak kacang tanah, minyak wijen, minyak bunga matahari, minyak sawit, cotton seed oil dan safflower oil. Kandungan asam lemak tidak jenuh dalam minyak tersebut ialah

sekitar 80%. Secara umum terdapat tiga jenis asam lemak yaitu asam lemak jenuh, tak jenuh tunggal (monounsaturated) dan tak jenuh jamak (polyunsaturated). Lemak jenuh memiliki asam lemak jenuh tinggi, lemak monounsaturated tergolong netral sedangkan lemak tak jenuh jamak adalah lemak yang baik bagi tubuh diantaranya adalah asam linoleat dan linolenat.

Minyak yang banyak dipakai di Indonesia untuk menggoreng makanan ialah minyak kelapa (Djarmiko, 1985). Minyak kelapa mengandung 40-50% asam laurat, asam lemak tidak jenuh di dalam minyak kelapa yaitu asam oleat, linoleat dan palmitoleat sekitar 8% (Swern 1964 dalam Djarmiko 1985). Menurut Winarno (1999), minyak kelapa adalah minyak yang diperoleh dari kopra (daging kelapa yang dikeringkan sampai kadar air sekitar 2.5%-6%). Minyak kelapa mempunyai karakteristik bau yang spesifik, warna putih jernih atau kekuningan berbentuk cair pada suhu 24-26⁰C dan mempunyai titik leleh 22-26⁰C. Minyak kelapa tahan terhadap oksidasi dan ketengikan serta mempunyai sifat kilau yang tinggi. Minyak nabati lain yang sering digunakan di Indonesia adalah minyak sawit. Minyak sawit berasal dari daging buah kelapa sawit bagian mesocarp. Winarno (1999) juga menjelaskan minyak sawit mempunyai titik leleh 25-50⁰C, mengandung asam lemak dominan yaitu asam palmitat (lemak jenuh) 50.46% dan asam oleat (lemak tak jenuh) sebesar 40.35%.

Mutu minyak goreng ditentukan oleh titik asapnya, yaitu suhu pemanasan minyak sampai terbentuk akrolein yang tidak diinginkan dan dapat menimbulkan rasa gatal pada tenggorokan hidrasi gliserol akan membentuk aldehida tidak jenuh atau akrolein tersebut. Makin tinggi titik asap, makin baik mutu minyak goreng itu. Titik asap suatu minyak goreng tergantung dari kadar gliserol bebas. Lemak yang telah digunakan untuk menggoreng titik asapnya akan turun, karena telah terjadi hidrolisis molekul lemak. Oleh karena itu untuk menekan terjadinya hidrolisis, pemanasan lemak atau minyak sebaiknya dilakukan pada suhu yang tidak terlalu tinggi dari seharusnya (Winarno, 2004).

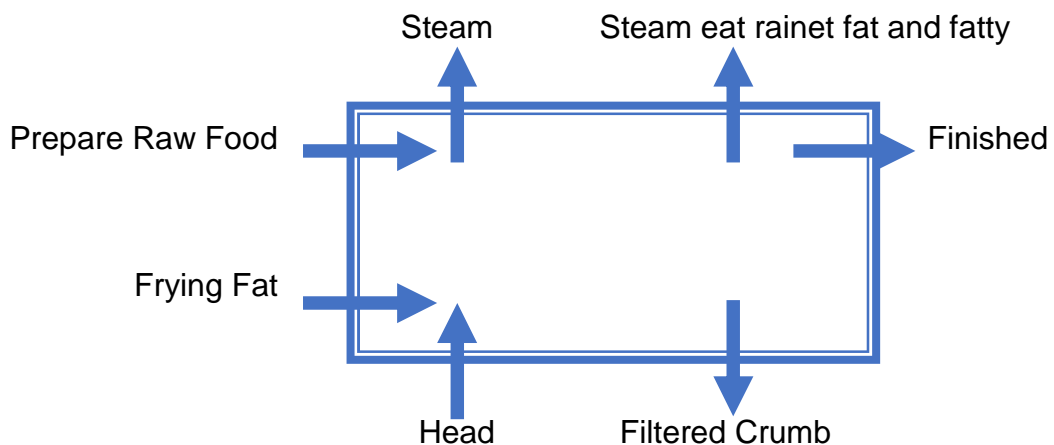
F. Penggorengan

Proses menggoreng adalah salah satu cara memasak bahan makanan mentah (raw food) menjadi makanan matang menggunakan minyak goreng (Sartika, 2009). Sedangkan menurut Muchtadi (2008) penggorengan adalah suatu proses pemanasan bahan pangan menggunakan medium minyak goreng sebagai penghantar panas.

Pada umumnya proses penggorengan dibedakan menjadi dua macam yaitu pan frying dan deep frying. Ciri dari pan frying adalah bahan pangan yang digoreng tidak sampai terendam di dalam minyak, sedangkan pada sistem deep frying dibutuhkan banyak minyak karena bahan pangan yang digoreng harus terendam seluruhnya. Deep fat frying didefinisikan sebagai proses dimana makanan dimasak dengan

cara direndam dalam minyak nabati atau lemak dipanaskan di atas titik didih air. Proses ini dilakukan secara tradisional dalam kondisi atmosfer dan suhu penggorengan biasanya mendekati 180°C (Mariscal, 2008).

Prinsip penggorengan menurut Djatmiko (1985) dapat dilihat pada Gambar 1. Di sini yang menjadi input dari ketel penggorengan adalah minyak, bahan makanan yang digoreng dan panas, sedangkan yang menjadi output adalah makan yang telah digoreng, uap panas, minyak “by-products” berminyak dan potongan-potongan bahan makanan yang dapat disaring.



Gambar 1. Proses penggorengan secara “deep-fat frying” (Djatmiko, 1985)

Menurut Djatmiko (1985) penggorengan adalah proses untuk mempersiapkan makanan dengan jalan memanaskan makanan dalam ketel yang berisi minyak. Selama proses penggorengan minyak akan mengalami pemanasan pada suhu tinggi. Pemanasan akan mengakibatkan terjadi perubahan sifat fisiko kimia minyak sehingga akan berpengaruh terhadap mutu bahan makanan yang digoreng.

Penggorengan pada bahan pangan menyebabkan terjadi perubahan-perubahan fisikokimiawi baik pada bahan pangan yang digoreng, maupun minyak gorengnya. Apabila suhu penggorengannya lebih tinggi dari suhu normal (168-196⁰C) maka akan menyebabkan degradasi minyak goreng berlangsung dengan cepat (antara lain titik asap menurun). Titik asap minyak goreng tergantung pada kadar gliserol bebas. Titik asap adalah saat terbentuknya akrolein yang tidak diinginkan dan dapat menimbulkan rasa gatal pada tenggorokan. Penggorengan dengan suhu tinggi sehingga makanan menjadi sangat matang memicu terjadinya reaksi browning (pencoklatan) dan akhirnya muncul senyawa amina-amina heterosiklis penyebab kanker.

Penggorengan juga mengakibatkan penurunan kandungan zat-zat gizi karena rusak. Kesalahan teknik menggoreng juga bisa berdampak buruk lainnya. Apabila minyak belum siap untuk menggoreng, kadang-kadang bahan makanan akan menyerap minyak lebih banyak. Penting diketahui bahwa meski sebagian zat gizi akan rusak selama penggorengan, makanan yang digoreng rasanya lebih gurih dan mengandung kalori lebih banyak. Cita rasa makanan gorengan ini sering lebih enak dibandingkan dengan makanan rebusan. Faktor –faktor yang harus diperhatikan dalam penggorengan adalah ketel penggorengan dan minyak goreng. Syarat ketel penggorengan ialah mempunyai konstruksi yang baik, “coefficient of oil renewal” besar, peralatan ketel harus terbuat dari metal yang tahan

oksidasi dan ketel harus sering dibersihkan. Sedangkan minyak yang dipakai harus baik mutunya dimana kandungan asam lemak bebasnya rendah, ketidak jenuhannya tinggi, smoke point tinggi dan titik cair rendah. Dalam proses penggorengan suhu tidak boleh terlalu tinggi, kontak minyak dengan udara harus kecil dan minyak harus sering dibersihkan dari kotoran-kotoran. Minyak yang telah dipakai dapat dimurnikan kembali, akan tetapi kemurniannya tidak akan seperti semula. Pemakaian minyak ini harus dicampur dengan minyak segar (Djarmiko, 1985).

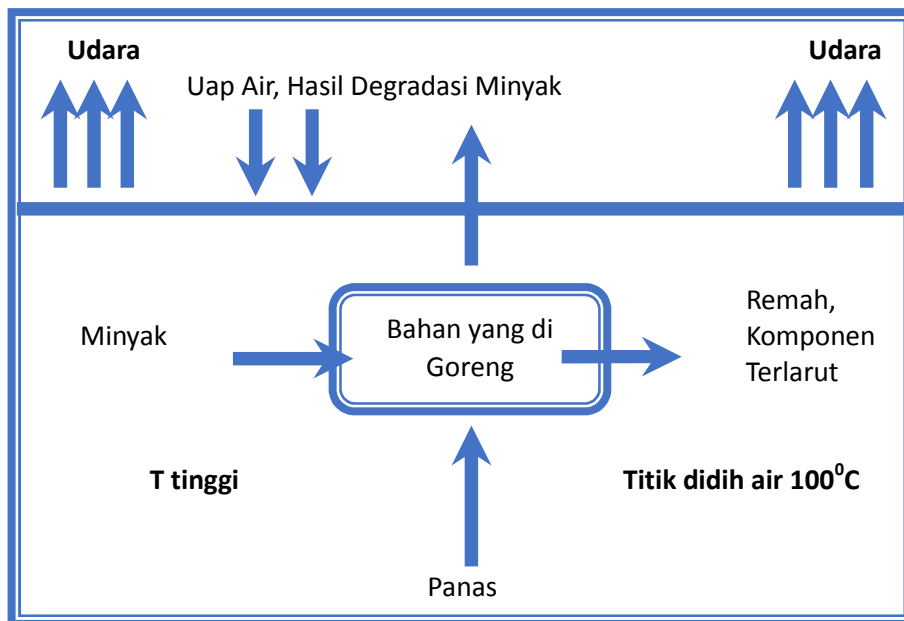
Menurut Muchtadi (2008), Pada penggorengan deep frying (Gambar 2) saat bahan makanan dimasukkan ke dalam minyak suhu permukaan bahan akan segera meningkat dan air menguap, permukaan bahan pangan akan mengering, terjadi penguapan lebih lanjut dan berbentuk kerak (crust). Suhu permukaan bahan akan meningkat hingga suhu minyak panas, sedangkan suhu bagian dalam bahan pangan akan meningkat secara perlahan hingga suhu 100°C . Suhu proses penggorengan pada tekanan atmosfer terjadi pada suhu titik didih minyak sekitar 90°C - 175°C . Pada saat bahan pangan digoreng, akan terjadi pindah panas dari sumber panas penggoreng ke bahan pangan, melalui media pindah panas minyak goreng. Akibat proses pemanasan tersebut, bahan pangan akan melepaskan uap air yang dikandungnya.

Permukaan bahan pangan memiliki struktur yang porous, yang memiliki kapiler-kapiler dengan berbagai ukuran. Selama tahap penggorengan, air dan uap air akan dikeluarkan melalui kapiler-kapiler yang lebih besar dahulu, dan digantikan oleh minyak panas. Uap air yang keluar dari bahan pangan pada saat penggorengan akan dilepaskan ke udara bebas.

Penguapan air menyebabkan kadar air pada permukaan bahan pangan yang digoreng menjadi rendah, yang menyebabkan tekstur yang renyah. Minyak juga akan melepaskan hasil degradasi minyak yang bersifat volatil ke udara. Bahan pangan sendiri akan melepaskan remah-remah hasil penggorengan ke dalam minyak, demikian juga berbagai komponen yang terlarut minyak akan berada pada minyak goreng. Suhu tinggi akan menyebabkan waktu penggorengan lebih singkat. Namun suhu tinggi juga dapat mempercepat terjadinya kerusakan pada minyak akibat pembentukan asam lemak bebas, yang dapat mengakibatkan perubahan kekentalan, flavor, dan warna minyak goreng.

Pemanasan yang berlebihan pada bahan pangan mengakibatkan minyak lebih banyak terperangkap dalam produk gorengan. Produk yang diinginkan memiliki kerak yang kering dengan bagian dalam basah, harus digoreng pada suhu tinggi. Terbentuknya kerak pada permukaan bahan pangan akan menghambat laju pindah

panas ke bagian dalam bahan pangan. Pemanasan pada tekanan atmosfer memungkinkan terjadinya kontak antara minyak goreng dengan udara yang memungkinkan terjadinya oksidasi pada minyak.



Gambar 2. Skema penggorengan deep frying pada tekanan atmosfer

Menurut Muchtadi (2008) berdasarkan kondisi prosesnya, penggorengan juga dapat dilakukan pada kondisi tekanan atmosferik, bertekanan lebih tinggi dari tekanan atmosfer, dan pada kondisi vakum. Penggorengan pada kondisi tekanan atmosfer terjadi pada penggorengan konvensional dimana proses penggorengan dilakukan secara terbuka pada tekanan normal atmosfer. Suhu proses penggorengan pada tekanan atmosfer terjadi pada suhu titik didih minyak yaitu sekitar 90 - 175°C. Uap air yang keluar dari bahan pangan akan dilepaskan ke udara bebas. Proses penggorengan pada kondisi bertekanan, dilakukan pada tekanan yang lebih tinggi dari

tekanan atmosfer. Untuk keperluan tersebut dibutuhkan peralatan penggorengan khusus dengan sistem tertutup yang mampu menahan tekanan tinggi. Wajan penggorengan berupa wadah tertutup yang diberi tekanan tinggi yang akan mengakibatkan proses penggorengan terjadi pada suhu yang juga lebih tinggi. Proses penggorengan pada kondisi vakum 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, misalnya dapat mencapai 90°C . Proses penggorengan yang terjadi pada suhu yang rendah ini menyebabkan proses ini sangat sesuai digunakan untuk menggoreng bahan pangan yang tidak tahan suhu tinggi. Bahan pangan seperti sayuran dan buah segar, apabila digoreng pada tekanan atmosfer akan segera mengalami kecoklatan dan gosong, teksturnya juga lembek dan liat karena tidak banyak melepaskan air yang dikandungnya.

Pindah panas dalam proses penggorengan merupakan pindah panas secara konduksi, yang terjadi di bagian dalam bahan dan pindah panas secara konveksi yang banyak terjadi pada minyak dan dari minyak ke bahan. Pindah massa dalam proses penggorengan ditandai dengan hilangnya sejumlah kandungan air bahan yang terjadi karena menguapnya air dari bagian renyahan (Hallstrom, 1986 dan Paramita, 1999). Proses penggorengan terdiri dari 4 tahap. Tahap

pertama disebut tahap pemanasan awal. Pindah panas yang terjadi antara minyak dan bahan adalah konveksi dan belum ada penguapan dari bahan. Tahap kedua terjadi dimana lapisan luar bahan pangan mulai mendidih. Pada tahap ini penguapan air bahan mulai terjadi sehingga terbentuk renyahan. Tahap ketiga disebut Falling Rate, ditandai dengan lebih banyak air keluar dari bahan pangan, suhu permukaan bahan di atas 100⁰C, temperatur lapisan inti (Core) mulai mencapai titik didih, lapisan renyahan terus terbentuk. Tahap keempat disebut Bubble End Point, terjadi jika bahan pangan digoreng untuk waktu yang lama sehingga laju penguapan air berkurang dan tidak ada gelembung terlihat di lapisan permukaan bahan.

Pindah massa selama 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 dan bertambah tingginya suhu penggorengan. 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 dan

semakin tinggi suhu penggorengan maka akan semakin tebal renyahan yang terbentuk, sehingga semakin banyak ruang-ruang kosong yang secara otomatis akan diisi dengan penyerapan minyak.

Adapun faktor-faktor yang mempengaruhi penyerapan minyak oleh bahan selama proses penggorengan adalah kualitas dan komposisi minyak, temperatur dan lama waktu penggorengan, bentuk dan kandungan air bahan, komposisi bahan, perlakuan terhadap bahan sebelum digoreng, perlakuan terhadap lapisan permukaan bahan, porositas bahan, ketebalan lapisan renyahan pada bahan (Djarmiko dan enie, 1985). Sedangkan menurut Block (1964, dalam Wijayanti, 2011) faktor yang mempengaruhi penyerapan minyak dikelompokkan menjadi dua group, (a) faktor material, terdiri atas komposisi dan karakteristik permukaan bahan , dan (b) faktor proses terdiri atas komposisi atau kondisi minyak.

Selama penggorengan, minyak dalam kondisi suhu tinggi serta adanya udara dan air dari bahan menyebabkan minyak mengalami kerusakan. Bentuk kerusakan fisika-kimia yang sering diamati adalah titik asap, kekentalan, warna, pembuihan, ketengikan, angka penyabunan dan angka asam. Kerusakan minyak yang berlanjut dan melewati angka yang ditetapkan akan menyebabkan menurunnya efisiensi penggorengan dan kualitas produk akhir (Blumenthal and Stier, Jurnal 2007). Suhu penggorengan harus lebih tinggi dari titik didih air, tetapi tidak boleh tinggi karena akan mempercepat kerusakan

minyak. Biasanya suhu penggorengan yang dipakai adalah 177-221⁰C (Winarno, 1992), atau 163-196⁰C (Block, 1964 dalam Wijayanti, 2011), tergantung bahan pangan yang akan digoreng.

G. Tekstur / Kerenyahan Produk Gorengan

Tekstur makanan dapat didefinisikan sebagai cara berbagai unsur komponen dan unsur struktur ditata dan digabungkan menjadi mikro dan makrostruktur dan pernyataan struktur ini keluar dalam segi aliran dan deformasi. Tekstur makanan dapat dievaluasi dengan uji mekanika (metode instrumen) atau dengan analisis secara pengindraan. Tekstur merupakan segi penting dari mutu makanan, tekstur paling penting pada makanan lunak dan makanan renyah. Ciri yang paling sering diacu adalah kekerasan, kekohesifan, dan kandungan air. Terdapat tiga golongan ciri tekstur, yaitu ciri mekanis, geometris dan ciri lain yang berkaitan terutama dengan air dan lemak (Deman, 1997).

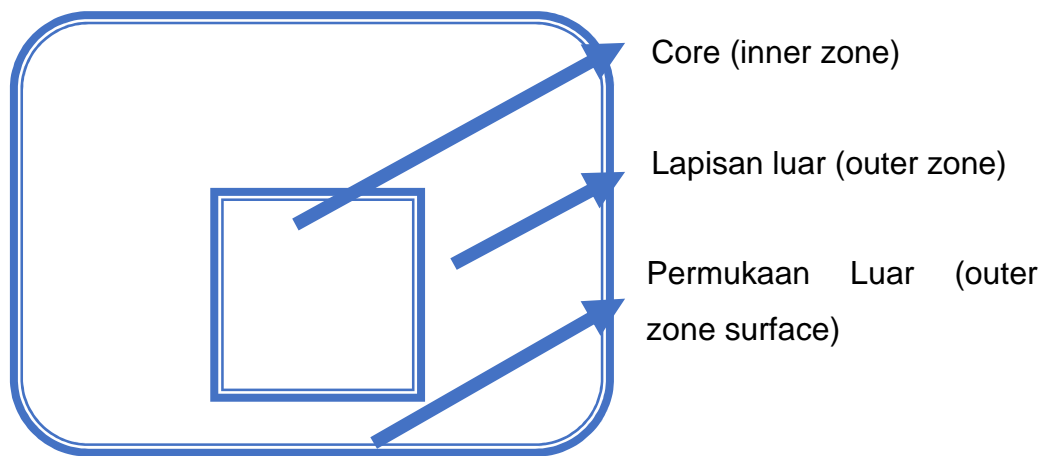
Tekstur pada jenis makanan keripik merupakan faktor utama dalam menentukan keripik tersebut baik untuk dikonsumsi atau tidak. Pengukuran tekstur telah menjadi salah satu faktor terpenting dalam industri pangan, khususnya sebagai indikator dari aspek non-visual. Kemampuan dalam menguji dan mengukur tekstur, memberikan keleluasaan bagi pihak industri untuk menetapkan standar kualitas baik dari segi pengepakan atau pengemasan maupun penyimpanan. Suatu pendekatan sistematis yang mengarah ke analisa tingkat

kerapuhan bahan pangan dapat dilihat berdasarkan faktor mekanik, geometris, dan faktor-faktor lain. Faktor mekanik mencakup parameter-parameter dasar seperti kekerasan, kekenyalan, dan daya lengket suatu bahan pangan. Parameter sekunder meliputi tingkat kerapuhan dan kerusakan (Abbott dan Harker, 2005).

Alat uji yang umum digunakan dalam pengukuran tingkat kerapuhan meliputi mesin instron dan texture analyser. Texture analyser seperti TA-XT Plus merupakan sebuah mesin ulir tunggal yang dikembangkan secara khusus untuk bahan pangan dan obat-obatan. Pada pengujian tingkat kerapuhan dengan sistem tekan atau kompresi, bahan pangan yang akan di uji tekan dengan menggunakan lengan penekan dengan diameter yang telah ditetapkan. Gaya tekan yang dibutuhkan menunjukkan derajat kekerasan (firmness) dari bahan pangan tersebut. Tekanan, stress, adalah faktor intensitas gaya dan dinyatakan sebagai gaya per satuan luas, tekanan ini serupa dengan pressure. Tekanan yang seporos dinyatakan dengan lambang (σ) dengan satuan N/m² (Demant, 1997).

H. Struktur Produk Gorengan

Adapun Struktur dasar pangan gorengan terdiri dari “inerzone” atau inti, “outerzone” atau kerak dan “outer zone surface” atau permukaan kerak (Robertson, 1967 di Subekti, 1993). Inti adalah bagian yang masih mengandung air. Pada pangan tipis seperti keripik, bagian inti ini hampir tidak ada yang tertinggal hanya bagian kerak.



Gambar 3. Struktur Bahan Pangan yang digoreng

Kerak “outerzone” adalah bagian luar pangan gorengan yang mengalami dehidrasi, semakin tebal bagian ini maka makin banyak minyak yang terserap. Kerak akan terbentuk pada kadar air 3% atau kurang, dimana bahan pangan bisa dikatakan matang. “Outerzone surface” adalah bagian paling luar dari bahan pangan gorengan yang berwarna coklat kekuningan. Warna coklat umumnya merupakan hasil reaksi “Maillard” yang dipengaruhi oleh komposisi makanan, suhu dan lama penggorengan.

Ada dua cara untuk menggolongkan produk hasil gorengan. Yang pertama dikemukakan oleh Azkenazi, et al (1984) serta Blumenthal (1991) dimana mereka membagi produk gorengan menjadi (a) produk gorengan tanpa kerak contohnya ayam goreng, (b) produk dengan kerak contohnya “French fries” dan (c) produk yang keseluruhannya berupa kerak seperti keripik kentang. Adapun beberapa perubahan yang terjadi pada bahan pangan yang

mengalami proses penggorengan, antara lain: pembentukan crust, perubahan cita rasa, aroma, tekstur, warna, pengurangan air, penyerapan minyak, kerusakan vitamin, galatinasi pati, denaturasi atau koagulasi protein (Muchtadi, 2008).

I. Perubahan Kandungan Air Bahan

Pindah massa selama proses penggorengan terutama ditandai dengan hilangnya sejumlah kandungan air bahan yang terjadi karena menguapnya air dari bagian kerak dan menurunnya kapasitas pengikatan air (water holding capacity) bahan pada saat kenaikan suhu (Hallstrom, 1980 dan Wijayanti, 2011). Peningkatan waktu penggorengan akan meningkatkan persentase kehilangan air kacang mete yang digorengkan pada suhu 160, 170, dan 180⁰C. Kehilangan air paling banyak terjadi pada menit pertama dan jumlahnya semakin bertambah dengan meningkatnya suhu penggorengan (Irawan, 1992).