

Perubahan Sifat Ubi Jalar Varietas Kalasan Dan Varietas Cilembu Selama Penggorengan Terendam

Helen Indira¹, Supratomo¹, Sitti Nur Faridah¹

Program Studi Teknik Pertanian, Universitas Hasanuddin Makassar

ABSTRAK

Penggorengan terendam (*Deep fat frying*) adalah proses menggoreng dimana bahan pangan terendam dalam minyak dan seluruh bagian permukaannya mendapat perlakuan panas yang sama. Proses ini diawali dengan memasukkan minyak goreng ke dalam ketel penggorengan, kemudian memanaskannya. Selanjutnya memasukkan bahan yang akan digoreng. Dari ketel akan diperoleh hasil gorengan yang dihasilkan dari minyak, serta akan terlihat hasil minyak akibat penggorengan serta kerak pada bahan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perubahan sifat fisik selama penggorengan yang meliputi: kerapatan, penyusutan, porositas, kadar air, pembentukan kerak selama proses penggorengan dengan menggunakan minyak dengan suhu 160°C. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret 2015 di Laboratorium Mekanika Fluida Program Studi Keteknikan Pertanian, Universitas Hasanuddin. Metode penelitian ini adalah menggunakan varietas ubi jalar kalasan (kuning) dan varietas ubi jalar cilembu (putih) sebagai bahan yang akan digoreng dengan suhu minyak 160°C. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perubahan kerapatan, porositas, penyusutan dan kadar air varietas ubi jalar cilembu lebih besar dibandingkan varietas ubi jalar kalasan.

Kata kunci: Ubi Jalar, kerapatan penggorengan, sifat fisik, kadar air.

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Ubi jalar (*Ipomoea batatas L*) merupakan tanaman palawija sumber karbohidrat yang cukup potensial dan prospektif sebagai bahan diversifikasi pangan. Ditinjau dari nilai gizinya, kandungan karbohidrat ubi jalar mencapai 80-90% dari berat keringnya dan mampu menghasilkan karbohidrat sebesar 48×10^3 kalori/ha/hari. Selain sebagai sumber karbohidrat, ubi jalar juga kaya vitamin A, vitamin C dan mineral. Salah satu cara pengolahan ubi jalar yang umum dilakukan skala rumah tangga adalah dengan menggoreng.

Menggoreng merupakan perlakuan panas terhadap bahan untuk mematangkan bahan. Proses utama yang terjadi selama proses penggorengan adalah perpindahan panas dan massa dengan menggunakan minyak yang berfungsi sebagai media penghantar panas. Salah satu pengendaliannya adalah dengan mengatur

waktu dan suhu penggorengan. Bahan yang telah digoreng dari ketel akan memperoleh hasil gorengan, perubahan sifat fisik yang dihasilkan dari penggorengan serta terjadinya kerak pada hasil gorengan yang mempengaruhi kualitas produk gorengan. Berdasarkan uraian di atas maka dilakukan penelitian mengenai mempelajari perubahan sifat fisik ubi jalar varietas kalasan dan varietas cilembu selama penggorengan terendam melalui penggorengan suhu normal sebagai bahan referensi pengolahan makanan gorengan

Tujuan dan Kegunaan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui perubahan fisik ubi jalar varietas kalasan (ubi jalar kuning) dan varietas cilembu (ubi jalar putih) selama penggorengan terendam dengan menggunakan metode pengukuran yang meliputi kadar air, massa, penyusutan, volume, porositas dengan menggunakan waktu dan suhu minyak yang telah ditentukan.

Kegunaan dari penelitian ini adalah sebagai bahan informasi untuk meningkatkan kualitas, cita rasa bahan olahan produk ubi goreng.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret 2015 di Laboratorium Mekanika Fluida dan Hidrologi, Program Studi Keteknikan Pertanian Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin, Makassar.

Alat dan Bahan

Adapun alat-alat yang digunakan pada penelitian ini adalah timbangan digital, termometer suhu 200°C, gelas ukur 100 mL, alat parutan, aluminium foil, termometer digital, kamera, laptop, rang aluminium, desikator, mortar, pencetak ubi stainless steel, mall, wajan, oven kadar air, sendok pengaduk, kalkulator, tiris dan kompor.

Adapun bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah minyak goreng sawit, ubi jalar varietas kalasan dan varietas cilembu, kertas roti, plastic cetik, kertas label, spidol, bolpoin, silika gel, dan kertas HVS biru.

Prosedur Penelitian

Adapun prosedur penelitian dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Mula-mula menyiapkan ubi jalar varietas kalasan dan varietas cilembu masing-masing sebanyak 10 kilogram. Mencuci dan membersihkan dari kotoran tanahnya. Sebelum penggorengan, pisahkan masing-masing.
2. kilogram ubi varietas kalasan dan cilembu untuk dianalisis kadar protein, lemak, karbohidrat, air, serat dan abu ubi.
3. Mencetak dengan ukuran 1.5 cm x 1.5 cm x 5 cm masing - masing sebanyak 20 sampel.
4. Mengukur masing-masing berat dan volume awal sampel ubi varietas

cilembu dan kalasan. Kemudian memanaskan minyak goreng hingga mencapai suhu 160°C.

5. Pengukuran suhu ubi selama 300 detik dibagian pinggir dan bagian tengah di atas panas minyak dengan termometer digital dimana perubahan suhunya dihubungkan langsung melalui komputer menggunakan aplikasi *Amprobe*.
6. Menyiapkan stopwatch dan memasukkan ubi varietas kalasan. Lama penggorengan selama 300 detik. Hal ini juga dilakukan pada ubi varietas cilembu.
7. Ubi yang telah digoreng didinginkan kemudian memasukkan kedalam plastik yang telah diberi kecil kemudian dimasukkan ke dalam desikator diatas rang yang diisi silika gel selama 24 jam.
8. Setelah itu mengukur kembali volume dan berat ubi varietas kalasan dan cilembu.
9. Menganalisis hasil pengamatan.

Parameter Pengamatan

Parameter yang diamati meliputi:

1. Analisis kadar protein, lemak, karbohidrat, air dan abu
2. Analisis volume dan berat bahan setelah penggorengan.
3. Pengukuran dan analisa perubahan sifat fisik yaitu kerapatan, penyusutan, porositas, pembentukan kerak dan kadar air selama penggorengan.
4. Analisis suhu bahan selama penggorengan

Perhitungan Data

Perhitungan data meliputi:

1. Perhitungan volume bahan menggunakan gelas ukur 100 mL.
2. Kepadatan Bahan dapat diukur dengan menghitung kepadatannya sebelum dan sesudah penggorengan baik penggorengan pada ubi varietas kalasan dan varietas cilembu (Sahin dkk, 1999).

$$\rho = \frac{m}{v} \dots \dots \dots (1)$$

Dimana :

m = Massa bahan padat (g)

v = Volume bahan padat (m³)

ρ = Densitas/Kepadatan (Kg/m³)

3. Porositas(ε)

Menghitung nilai porositas bahan penggorengan(Rubnov dan Saguy, 1997) :

$$\varepsilon = 1 - \frac{V_1}{V_0} \dots \dots \dots (3)$$

Dimana :

ε = Nilai porositas bahan (%)

V₀ = Volume awal (m³)

V₁ = Volume akhir (m³)

4. Penyusutan (s)

Nilai susut dihitung berdasarkan selisih volume padatan mentah dan volume sesudah penggorengan (Mayor dan Sereno, 2004).

$$S = V_1 - V_0 \dots \dots \dots (2)$$

Dimana :

S = Penyusutan (%)

V₁ = Volume akhir (m³)

V₀ = Volume awal (m³).

5. Kadar air

Perhitungan kadar air meliputi kadar air basis basah dan kering penggorengan ubi jalar varietas kalasan dan varietas cilembu dengan suhu minyak 160°C. Kadar air basis kering (Rangga, 2009) dapat ditentukan dengan persamaan berikut:

$$m = \frac{a-b}{b} \times 100 \dots \dots \dots (5)$$

Dimana :

m =Kadar air basis kering (% bk)

a = Berat awal bahan (g)

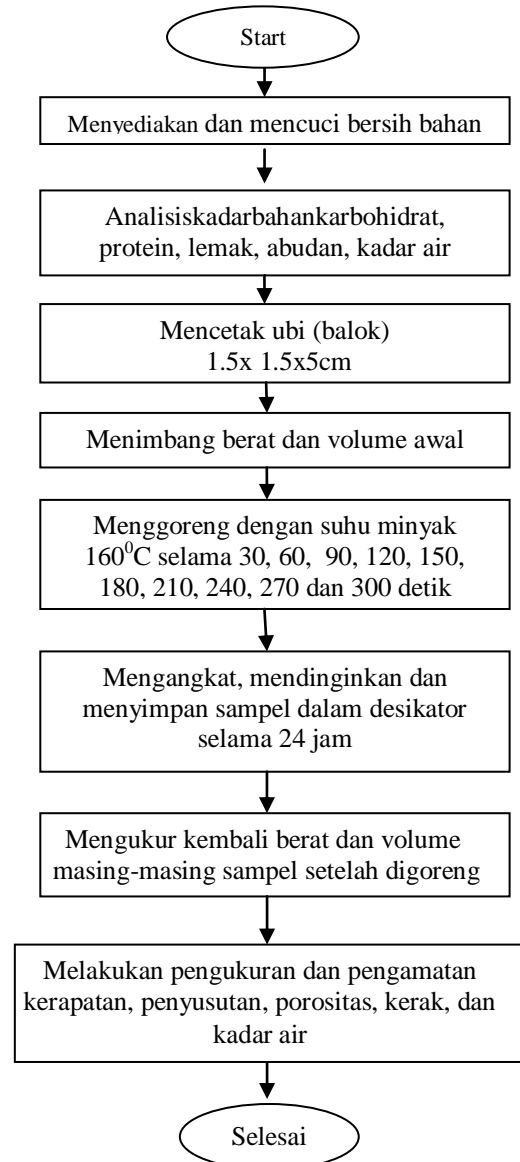
b = Berat akhir (g)

Perhitungan Pengolahan Data

Pengolahan data dilakukan dengan 2 tahap yaitu: Pengolahan data secara visual, yaitu dengan membuat grafik dengan Ms.

Excel dan aplikasi *amprobe* untuk pengukuran suhu bahan dalam penggorengan.

Bagan Alir Penelitian



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sifat Fisik Ubi Jalar

Dari hasil uji analisis kandungan ubi jalar varietas kalasan dan varietas cilembu diperoleh komposisi yang ditunjukkan pada tabel di bawah ini:

Tabel 3. Kandungan Fisik Ubi Jalar Mentah

Komponen	Varietas Cilembu (%)	Varietas Kalasan (%)
Protein	1.69	1,39
Karbohidrat	23.84	17,38
Lemak	0.85	0,60
Abu	3.38	2,07
Serat	1,03	0,97
Air	69,16	77,59

Sumber: Laboratorium Kimia Makanan Ternak, 2015

Kerapatan bahan dipengaruhi oleh massa dan volume bahan itu sendiri tergantung pada komposisi dan kadar air awal yang terkandung di dalam bahan. Pada tabel 4, menunjukkan keadaan awal bahan sebelum proses penggorengan meliputi nilai rata-rata dari: massa, kerapatan, volume dan kadar air awal bahan.

Tabel 4. Sifat fisik Ubi Jalar Mentah Varietas Cilembu Dan Varietas Kalasan

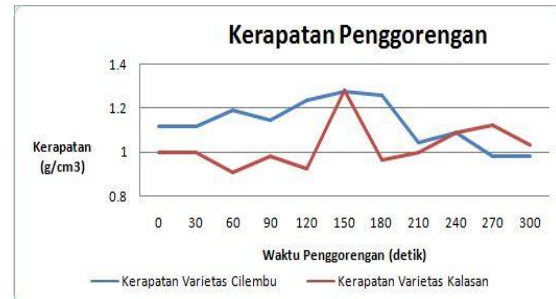
Sifat fisik awal	Varietas Cilembu	Varietas Kalasan
Massa	10,956 gr	11,24 gr
Volume	0,000001 m ³	0,000001 m ³
Kerapatan	1095,6 gr	1124 gr
Kadar Air	11,9 %	12,7 %

Sumber : Data Primer Setelah Diolah, 2015.

Kerapatan Bahan

Kerapatan suatu bahan menurun selama menggoreng karena kehilangan air, dan pengembangan pori. Kerapatan bahan dipengaruhi oleh massa dan volume bahan itu sendiri serta komposisi dan kadar air awal yang terkandung di dalam bahan. Pada grafik menunjukkan bahwa terjadi peningkatan dan penurunan pada kerapatan ubi jalar varietas cilembu dan ubi jalar varietas kalasan. Pada detik ke 150 kerapatan ubi varietas kalasan meningkat disebabkan karena massa bahan yang besar. Meningkat dan menurunnya kerapatan ubi jalar juga disebabkan karena suhu minyak yang digunakan, pengontrolan api kompor yang tidak stabil saat menggoreng serta transfer panas

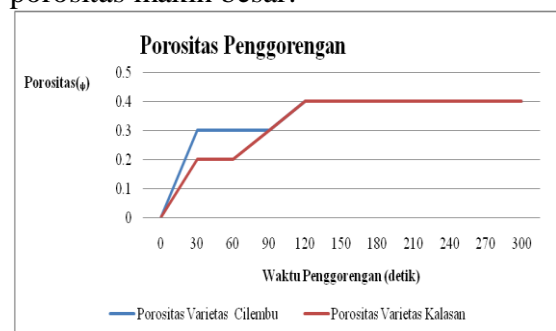
pada setiap bahan berbeda-beda. Hal ini sesuai dengan pernyataan Krokida et al (2000), bahwa suhu minyak mempengaruhi semua sifat struktural bahan secara menyeluruh. Semakin tinggi suhu penggorengan maka kerapatan bahan semakin rendah.



Gambar 2. Grafik Kerapatan Bahan

Porositas Bahan

Porositas suatu bahan dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu suhu minyak, waktu menggoreng, perpindahan panas massa serta pengontrolan api kompor pada saat menggoreng. Pada proses penggorengan perpindahan panas sangat mempengaruhi hubungan antara minyak dan bahan. Terlihat pada grafik, semakin lama waktu yang digunakan untuk menggoreng maka porositas ubi jalar varietas kalasan dan ubi jalar varietas cilembu semakin meningkat. Hal ini sesuai dengan pernyataan Kassama dan Ngadi (2004) bahwa pada saat menggoreng suhu minyak dan waktu memiliki pengaruh yang penting pada pengembangan pori. Semakin tinggi suhu dan semakin lama waktu yang digunakan untuk menggoreng suatu produk maka porositas makin besar.

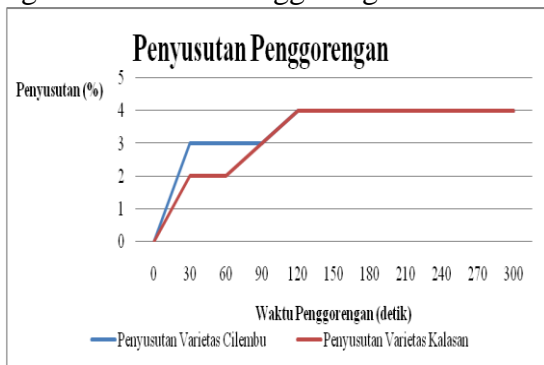


Gambar 3. Porositas Bahan

Penyusutan Bahan

Penyusutan terjadi selama menggoreng akibat pengeringan dari

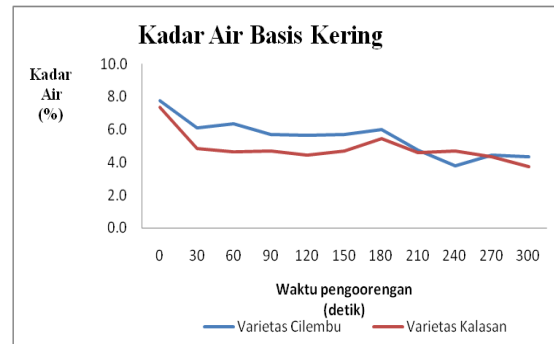
produk goreng, menyebabkan semua kandungan dalam suatu bahan menurun sehingga berubah menjadi penurunan volume. Volume menurun akibat dari kehilangan air. Penurunan air dalam bahan mempengaruhi tingkat penyusutan. Terlihat pada grafik, waktu penggorengan bervariasi mulai dari 30, 60, 90, 120, 150, 180, 210, 240, 270 hingga mencapai 300 detik. Pada grafik terlihat penyusutan ubi jalar varietas kalasan dan ubi jalar varietas cilembu semakin meningkat. Hal ini dipengaruhi oleh waktu yang digunakan untuk menggoreng. Hal ini sesuai dengan pernyataan Taiwo dan Baik (2007) bahwa penyusutan meningkat dengan waktu yang digunakan untuk menggoreng.



Gambar 4. Penyusutan Bahan

Kadar Air Basis Kering

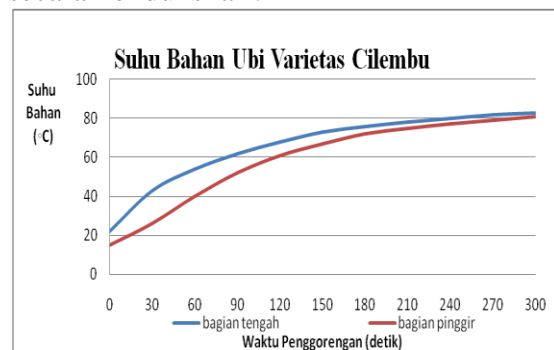
Perhitungan kadar air yang digunakan adalah kadar air basis kering. Dari hasil penelitian dilihat bahwa, kadar air basis kering pada varietas kalasan lebih kecil dibandingkan dengan kadar air basis kering varietas cilembu. Suhu minyak dan waktu menggoreng adalah faktor yang mempengaruhi kadar air. Selain itu faktor lain yang mempengaruhi penurunan kadar air adalah massa dari bahan itu sendiri. Pada grafik terlihat bahwa kadar air ubi jalar varietas kalasan dan ubi jalar varietas cilembu mengalami fluktuatif. Hal ini disebabkan karena massa yang dimiliki oleh setiap sampel berbeda. Hal ini sesuai dengan pernyataan Rangga (2009) bahwa faktor yang mempengaruhi kadar air adalah sifat fisik dari bahan.



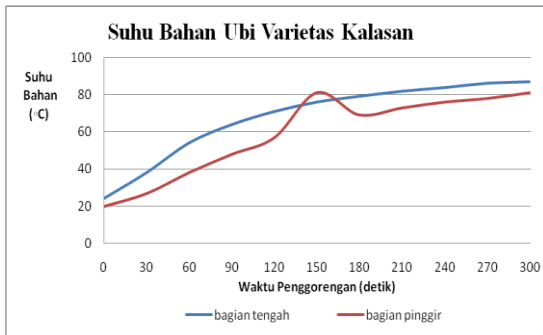
Gambar 5. Kadar Air Basis Kering Bahan

Suhu Bahan

Suhu bahan penggoreng diukur dalam 2 bagian yaitu bagian pinggir dan bagian tengah yang suhunya dirata-ratakan. Terlihat pada grafik untuk suhu bahan ubi cilembu, semakin lama waktu yang digunakan maka suhu semakin meningkat. Pada grafik ubi kalasan terlihat bahwa pada bagian tengah bahan, semakin lama waktu yang digunakan maka suhu semakin meningkat, sedangkan bagian pinggir bahan mengalami peningkatan suhu pada waktu 150 detik, namun mengalami penurunan suhu pada waktu 180 detik mengalami penurunan suhu karena transfer panas dari minyak dan pengontrolan api kompor yang tidak stabil. Hal ini sesuai pernyataan Costa et al (1999), yang menyatakan bahwa proses kenaikan suhu bahan yang digoreng dipengaruhi oleh kecepatan transfer panas dari minyak yang terjadi secara konveksi dan transfer panas dalam bahan terjadi secara konduksi air.



Gambar 6. Suhu Bahan Varietas Cilembu



Gambar 7. Suhu Bahan Varietas Kalasan

Pembentukan Kerak (*Crust*)

Karakter bentuk pada penggorengan ubi jalar varietas kalasandan varietas cilembu dengan menggunakan suhu normal yaitu 160°C. Terlihat pada gambar, bahwa ubi jalar varietas cilembu dan ubi jalar varietas kalasan pada penggorengan dengan waktu 150 detik sudah mengalami perubahan warna dan mempunyai kerak pada bagian pinggir bahan dan pada waktu penggorengan 300 detik lebih terlihat jelas perubahan yang terjadi, baik dilihat dari perubahan warna maupun kerak yang dihasilkan selama proses penggorengan. Terjadi perubahan warna pada ubi jalar varietas kalasan dan varietas cilembu dari warna kuning dan putih menjadi lebih coklat, hal ini disebabkan karena semakin sedikit kandungan air yang terkandung dalam bahan yang menyebabkan perubahan warna menjadi lebih coklat akibat laju penggorengan. Semakin lama waktu yang digunakan untuk menggoreng semakin cepat terbentuk kerak dengan warna kulit yang semakin hitam. Hal ini sesuai dengan pernyataan Moreira et al (1999), yang menyatakan Semakin lama waktu yang digunakan untuk menggoreng menyebabkan pembentukan warna coklat dan kerak (*crust*).



Gambar 10. a) Bahan mentah varietas cilembu, b) Penggorengan 150 detik, c) Penggorengan 300 detik



Gambar 10. a) Bahan mentah varietas kalasan, b) Penggorengan 150 detik, c) Penggorengan 300 detik

KESIMPULAN

Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan pada ubi jalar varietas kalasan dan varietas cilembu dengan waktu penggorengan berturut-turut 30-300 detik maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Kerapatan ubi varietas antara cilembu 0,9 – 1,1 Kg/m³, sedangkan kerapatan ubi varietas kalasan berkisar 1 – 1,2 Kg/m³.
2. Porositas ubi varietas cilembu berkisar 0,3 – 0,4 %, dan porositas ubi varietas kalasan berkisar 0,2 – 0,4 %.
3. Kadar Air ubi varietas cilembu berkisar antara 8,25 – 4,93 % dan ubi varietas kalasan berkisar 7,8 – 4,4 %.
4. Penyusutan ubi varietas cilembu dan varietas kalasan sama, yaitu berkisar antar 0 – 4 %.
5. Semakin lama waktu yang digunakan untuk menggoreng maka akan menyebabkan produk yang digoreng menjadi berwarna hitam (kerak).

DAFTAR PUSTAKA

- Aguilera, J.M., and D.W. Stanley. 1999. *Microstructural principles of food processing and engineering*. Gaithersburg, MD: Aspen, 309–10.
- Costa, R.M., F.A.R. Oliveira, and G. Boutcheva. 1997. *Structural changes and shrinkage of potato during frying*. International Journal of Food Science & Technology 36:11–23.

- Kassama, L. S., and Ngadi, M. O. (2004). *Pore development in chicken meat during deep-fat frying*. *Lebensmittel-Wissenschaft und Technologie (LWT)*, 37(8), 841–847.
- Kawas, M.L., and R.G. Moreira. 1999. *Characterization of product quality attributes of tortilla chips during the frying process*. *Journal of Food Engineering* 47: 97–107.
- Ketaren, S. 1986. *Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan*, UI Press : Jakarta
- Mayor, L. and A.M. Sereno, 2004. *Modeling shrinkage during convective drying of food materials: A review*. *J. Food Eng.*, 61: 373-386.
- Purwono dan Henni, 2007. *Budidaya 8 jenis tanaman pangan unggul*. Jakarta : Penebar Swadaya.
- Rahmat Rukmana, 1997, *Ubi jalar Budidaya dan pasca panen*. Kanisius : Yogyakarta
- Rangga, 2009. *Teknologi Pengeringan Bahan Makanan*. <http://rangga32736.wordpress.com/2009/03/23/teknologi-pengeringan-bahan-makanan/>. Diakses pada tanggal 1 Maret 2015: Makassar.
- Robertson, C.J. 1967. *The practice of deep fat frying*. *J. Food. Tech* 21 (1).34-36
- Rubnov, M., and I.S. Saguy. 1997. *Fractal analysis and crust water diffusivity of a restructured potato product during deep-fat frying*. *Journal of Food Science* 62: 135–154.
- Sahin, S., Sastry, S. K., and Bayindirli, L, 1999. *The Determination of Convective Heat Transfer Coefficient During Frying*. *Journal of Food Engineering*, 39; 307-311.
- Suyitno, 1991. *Deep Fat Fryer*. PAU pangan dan Gizi . Universitas Gadjah Mada : Yogyakarta
- Winarno, F.G. 1997. *Kimia Pangan dan Gizi*. PT Gramedia Pustaka Utama: Jakarta.
- Winarno, 1980. *Pengantar Teknologi Pengolahan*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Yefrican. 2012. *Kadar Air Basis Basah dan Kadar Air Basis Kering*. <http://yefrican.wordpress.com/2010/08/04/kadar-air-basis-basah-dan-kadar-air-basis-kering>. Diakses pada tanggal 1 Maret 2015. Makassar.