

## PEMANFAATAN SUMBER OMEGA - 9 DARI SUBSTITUSI TEPUNG BIJI ALPUKAT (*PERSEA AMERICANA M.*) DALAM PEMBUATAN KERIPIK SIMULASI

Endah Kusuma Rastini <sup>1)</sup>, Faidliyah Nilna Minah <sup>2)</sup>, Auwallina Puspita <sup>3)</sup> Regina Berliana <sup>4)</sup>

<sup>1)</sup>Teknik Mesin, Institut Teknologi Nasional Malang  
<sup>2)3) 4)</sup> Teknik Kimia, Institut Teknologi Nasional Malang  
Jl. Bendungan Sigura-gura No.2 Malang  
e-mail: [endahkr@lecturer.itn.ac.id](mailto:endahkr@lecturer.itn.ac.id)

**Abstrak.** Biji alpukat memiliki kandungan lemak sehat yang bermanfaat, salah satunya asam oleat (omega-9) dan pati yang dapat digunakan dalam pembuatan tepung. Dengan pemanfaatan biji alpukat sebagai tepung diharapkan dapat memberi manfaat dan nilai ekonomis pada biji alpukat. Tepung biji alpukat yang dihasilkan dari biji alpukat ini akan diaplikasikan untuk pembuatan keripik simulasi karena keripik merupakan makanan ringan yang cukup populer di masyarakat. Proses pembuatan tepung biji alpukat ini dilakukan dengan menggunakan waktu blanching dan tingkat substitusi yang berbeda dengan tujuan untuk mendapatkan tepung biji alpukat yang mempunyai omega-9 yang tinggi. Selanjutnya biji alpukat diproses menjadi tepung dengan waktu blanching 0, 5, 10 menit dengan tujuan untuk menghilangkan pahit, kemudian dimanfaatkan pada pembuatan keripik simulasi dengan mensubstitusikan tepung terigu dengan perbandingan tepung biji alpukat 10%, 15%, 20%, 25% dan 30% dengan tujuan menambah kandungan asam oleat (omega-9) pada keripik simulasi. Variabel yang digunakan: waktu blanching (0 menit, 5 menit, 10 menit) dan tingkat substitusi (10%, 15%, 20%, 25%, 30%). Hasil penelitian menunjukkan kandungan asam oleat (omega-9) pada tepung biji alpukat dengan waktu blanching 0 menit, 5 menit, dan 10 menit sebesar 42,76%, 35,16% dan 34,56%. Untuk keripik simulasi yang dihasilkan memiliki kandungan asam oleat (omega-9) tertinggi yaitu pada tingkat substitusi tepung biji alpukat 30% sebesar 34,64% untuk tepung blanching 0 menit, 33,5% untuk tepung blanching 5 menit dan 31,93% untuk tepung blanching 10 menit.

**Kata kunci:** biji alpukat, asam oleat, tepung biji alpukat, keripik simulasi

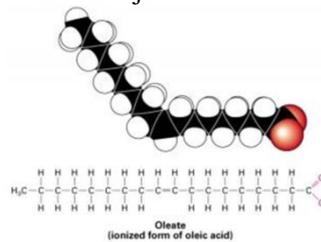
### 1. Pendahuluan

Alpukat (*Persea Americana mill*) merupakan jenis buah yang dapat tumbuh ditempat yang memiliki ketinggian dan curah hujan bervariasi<sup>[6]</sup>. Buah alpukat kaya antioksidan dan zat gizi seperti lemak yaitu 9,8 g/100 g daging buah<sup>[7]</sup>. Alpukat mengandung lemak sehat oleat (omega-9) dan serat yang tinggi. Selain itu juga mengandung vitamin E, zat besi, tembaga, kalium, asam folat dan vitamin B6. Meskipun kandungan lemaknya tinggi, telah terbukti dapat menurunkan kadar kolesterol darah<sup>[8]</sup>.

Alpukat lebih sering dimanfaatkan daging buahnya, sedangkan bagian lain kurang dimanfaatkan. Dalam biji alpukat mengandung zat pati cukup tinggi sebesar 23% yang memungkinkan digunakan sebagai alternative sumber pati. Selain sumber pati, biji alpukat memiliki efek hipoglikemik, efek antidiabetes melalui kemampuannya menurunkan kadar glukosa darah. Haryanti (2009) dalam penelitiannya menunjukkan bahwa terjadi penurunan kadar kolesterol saat tikus diberi diet suplemen daging buah alpukat mengandung omega – 9 asam oleat selama 15 hari. Hasil analisis Alsuhendra, et al (2007) biji alpukat memiliki kandungan air sebesar 12,67 g; abu 2,78 g dan total fenol 5449,05 µg/g. Biji alpukat mengandung asam amilum, asam kaprat, asam miristat, asam palmitat, asam stearat, asam oleat, asam linoleat dan asam linolenat, sedangkan kulit bijinya yang berwarna kemerahan mengandung selulosa<sup>[2,6,7,9,14,21]</sup>.

Analisis GC-MS yang dilakukan Pramudono (2008), yang didukung oleh data Apriyantono dkk, pada ekstrak biji alpukat dengan solven n-hexane diperoleh kandungan asam lemak bebas dominan adalah asam oleat sebesar 71,715%; asam linoleat 13,135% dan asam palmitat 6,032%<sup>[3,10,14]</sup>. Skrining fitokimia yang dilakukan Zuhrotun (2007) pada simplisia dan ekstrak etanol biji alpukat menunjukkan bahwa biji alpukat mengandung polifenol, flavonoid, triterpenoid, kuinon, saponin, tanin dan monoterpenoid dan seskuioterpenoid<sup>[9,17]</sup>. Asam oleat, *cis-Δ<sup>9</sup>-octadecenoic acid*, CH<sub>3</sub>.[CH<sub>2</sub>]<sub>7</sub>.CH=CH.[CH<sub>2</sub>]<sub>7</sub>.CO<sub>2</sub>H, merupakan komponen penyusun lemak, pertama ditemukan oleh

Chevreul dalam *Recherches sur les corps gras* tahun 1815<sup>[11,16]</sup>. Asam oleat pada tumbuhan dapat ditemukan paling banyak pada daging buah dan biji.



Gambar 1. Struktur Asam Oleat

Komposisi biji alpukat dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 1. Komposisi biji alpukat

Komponen	Basis	
	Basah	Kering
<b>Kelembaban, %</b>	50,58	0
<b>Abu, %</b>	1,34	2,70
<b>Nitrogen, %</b>	0,39	0,79
<b>Protein, %</b>	2,45	4,95
<b>Gula Tereduksi</b>	1,60	3,24
<b>Sukrosa, %</b>	0,61	1,23
<b>Total Gula</b>	2,21	4,47
<b>Pati, %</b>	29,60	59,87
<b>Pentosa, %</b>	1,64	3,33
<b>Arabinosa, %</b>	2,04	4,12
<b>Ekstrak Eter, %</b>	0,99	2,00
<b>Dan lain-lain, %</b>	9,25	18,71

Dikutip dari Andy Chandra sumber Verawati (2013)

Untuk memanfaatkan biji alpukat, perlu dilakukan penelitian yang diharapkan dapat memberi nilai tambah dan nilai ekonomis biji alpukat sebagai bahan pangan, serta menghasilkan keripik simulasi kaya omega-9. Permasalahan yang diangkat pada penelitian ini adalah bagaimana pengaruh waktu blanching dan tingkat substitusi tepung biji alpukat terhadap kualitas kripik simulasi yang dihasilkan, dengan tujuan menghasilkan data optimal untuk waktu blanching dan tingkat substitusi dalam menghasilkan kripik simulasi yang disukai masyarakat.

Biji alpukat dapat diekstrak patinya. Masalah utama dalam mengekstrak pati biji adalah saat biji dihancurkan membentuk warna cokelat sehingga hasil pati berwarna cokelat. Untuk menghasilkan biji alpukat dengan warna putih dan mutu baik, memerlukan perlakuan khusus dengan cara direndam dalam larutan natrium metabisulfid ( $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}$ )<sup>[16]</sup>.

*Blanching* merupakan proses panas yang pengoperasiannya menggunakan air panas atau uap air. Pemanasan umumnya berlangsung pada suhu  $85^\circ\text{C}$ . Tujuan utama *blanching* untuk menginaktifkan enzim-enzim di dalam bahan pangan, membersihkan, mengurangi jumlah mikroorganisme, mengeluarkan udara, perbaikan warna, kerenyahan, pelayuan dan perlakuan pendahuluan sebelum pengolahan lanjut<sup>[22]</sup>. Anang (2015) dalam penelitiannya menjelaskan *blanching* meningkatkan retensi rasa dan seringkali menghilangkan rasa pahit yang tidak diinginkan dalam pangan. Selain dengan blanching/perebusan, untuk menghilangkan rasa pahit adalah dengan cara meremas-remas atau menguleni dengan garam<sup>[5,19]</sup>.

Keripik umumnya dibuat dari satu jenis bahan baku, seperti kentang, umbi-umbian yang diiris tipis lalu digoreng. Keripik simulasi merupakan upaya untuk memperbaiki kualitas keripik, karena pada saat pembuatan adonan dilakukan penambahan bahan yang dapat meningkatkan kandungan gizi keripik<sup>[12]</sup>. Proses pembuatan meliputi: pengadonan tepung, pembuatan lembaran tipis, pencetakan, dan digoreng. Matz (1984) pertama kali menggunakan istilah keripik simulasi untuk produk kentang yang diolah dengan membentuk adonan, dibuat lembaran-lembaran tipis, dicetak dan digoreng. Karebet (1999)

menyebutkan bahwa keripik simulasi mempunyai kelebihan dari segi keseragaman ukuran, citarasa maupun segi gizi karena saat pembuatan adonan dapat dilakukan penambahan lemak, pati, gula, flavour, dan bahan lain sehingga dapat meningkatkan kandungan gizi keripik<sup>[4]</sup>. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa dengan adanya tingkat substitusi pada tepung berpengaruh terhadap produk keripik simulasi yang dihasilkan terutama kandungan gizi, warna, rasa, kerenyahan dan kesukaan akan produk keripik simulasi<sup>[1,4,12,15]</sup>.

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Teknologi Bahan Makanan Teknik Kimia ITN Malang. Metode eksperimen dan data yang diperoleh dianalisa dengan menggunakan metode grafik. Variable uji pada biji alpukat adalah sebagai berikut:

Variable tetap	Variable berubah
Berat Biji Alpukat (250g); Ukuran ayakan (60 mesh); konsentrasi $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$ (2000ppm); waktu merendam (24 jam) volume perendaman (1 L), pengeringan (24 jam) suhu $60^\circ\text{C}$ , lama menggoreng 15 detik, suhu menggoreng $180^\circ\text{C}$ , suhu blanching $80^\circ\text{C}$ .	Waktu blanching (0, 5, 10 menit); tingkat substitusi tepung biji alpukat (10%, 15%, 20%, 25%, 30%)

Proses awal dilakukan pencucian dan pengirisan biji alpukat. Kemudian biji alpukat diuleni dengan garam. Setiap 250 gr biji alpukat hasil dilakukan blanching 0, 5, dan 10 menit. Hasil blanching direndam dalam  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$  2000 ppm selama 24 jam. Biji alpukat dikeringkan dalam *cabinet dryer* dengan suhu  $60^\circ\text{C}$  selama 24 jam, dihaluskan dengan blender dan diayak dengan ukuran 60 mesh. Tepung biji alpukat diuji total asam oleat, kadar abu, air, karbohidrat, lemak, protein. Untuk analisa mikroba menggunakan metode MPN. Tepung ini kemudian digunakan sebagai substitusi tepung pada pembuatan keripik simulasi.

## 2. Pembahasan

### Penentuan Kadar Asam Oleat

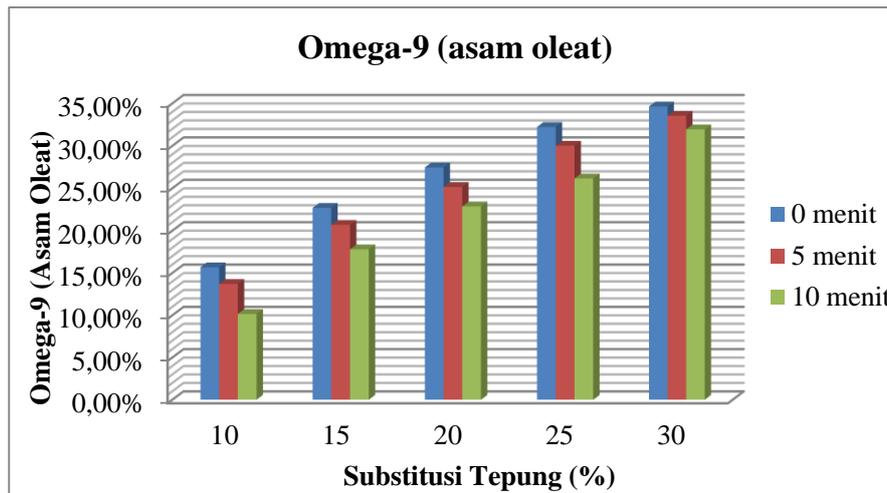
- Total Kadar Asam Oleat pada Biji Alpukat yang digunakan untuk pembuatan tepung adalah sebesar 71,715%.
- Total Kadar Asam Oleat pada Tepung Biji Alpukat  
Penentuan total kadar Asam Oleat pada tepung biji alpukat dilakukan dengan GC-MS yang digunakan dalam pembuatan keripik simulasi untuk menentukan apakah ada pengaruh antara waktu *blanching* terhadap total kadar asam oleat pada tepung biji alpukat. Pada tabel 2. menunjukkan rata-rata total kadar asam oleat pada tiap sampel tepung biji alpukat dengan perlakuan yang berbeda.

Tabel 2. Pengaruh Waktu *Blanching* Terhadap Total Kadar Asam Oleat Tepung biji Alpukat

Waktu blanching (menit)	Asam Oleat (%)
0	42,76
5	35,12
10	34,56

Tabel 3. Hasil Analisa Proksimat Tepung Biji Alpukat

Analisa	Sampel 1 Tepung tanpa <i>blanching</i>	Sampel 2 Tepung <i>blanching</i> 5 menit	Sampel 3 Tepung <i>blanching</i> 10 menit
Kadar air (%)	8	10	12
Kadar abu (%)	0,6	0,5	0,45
Kadar lemak (%)	2,62	2,57	2,45
Kadar protein (%)	17,74	11,24	11,03
Kadar karbohidrat (%)	71,04	75,69	73,92



Gambar 2. Pengaruh Waktu *Blanching* dan Tingkat substitusi tepung biji alpukat Terhadap Total Kadar Asam Oleat keripik biji alpukat

Gambar 2 menunjukkan bahwa waktu blanching dan tingkat substitusi mempengaruhi besarnya asam oleat, dibuktikan dengan hasil asam oleat terbaik pada keripik biji alpukat pada tingkat substitusi keripik biji alpukat 30% tanpa blanching, keripik biji alpukat 30% blanching 5 menit dan keripik biji alpukat 30% blanching 10 menit dengan total kadar asam oleat sebesar 34,64%, 33,53%, dan 31,63%

Kestabilan dan kandungan asam oleat dipengaruhi oleh beberapa faktor, namun suhu menjadi faktor utama penyebab penurunan total asam oleat pada proses pembuatan tepung biji alpukat. Biji alpukat berkontak dengan suhu yang cukup tinggi yaitu suhu 80°C saat proses *blanching* dan proses pengeringan selama 24 jam di *cabinet dryer* dengan suhu 60°C sehingga mempengaruhi kandungan total kadar asam oleat dalam biji alpukat. Hal ini dikarenakan asam oleat terurai pada suhu 60-100°C.

Pada proses pembuatan keripik, tepung biji alpukat berkontak dengan suhu 180°C saat penggorengan sehingga mempengaruhi kandungan total asam oleat pada keripik. Asam lemak tidak jenuh yang terdapat di dalam lemak atau minyak, terutama dari sumber nabati, dapat mengalami perubahan atau kerusakan, baik secara fisik atau kimia. Penyebab perubahan atau kerusakan yaitu proses oksidasi. Umumnya kerusakan oksidasi terjadi pada asam lemak tak jenuh, tetapi bila minyak dipanaskan pada suhu 100°C atau lebih, asam lemak jenuh pun dapat teroksidasi. Oksidasi pada penggorengan suhu 200°C menimbulkan kerusakan lebih mudah pada minyak dengan derajat ketidakjenuhan tinggi (Ratu, 2009). Reaksi oksidasi terhadap asam oleat (bentuk *cis*) menyebabkan terbentuknya isomer *trans* (asam elaidat). Ananta (1991) dalam penelitiannya menyebutkan bahwa semua asam lemak esensial mudah rusak oleh reaksi oksidasi dan pemanasan.

Analisa proksimat pada tabel 3 didapatkan hasil sebagai berikut:

#### Tepung biji alpukat tanpa *blanching*

Hasil analisa proksimat tepung biji alpukat sampel 1 dengan total asam oleat sebesar 42,76% didapatkan kadar lemak, protein yang lebih tinggi dibandingkan sampel 2 dan 3.

#### Tepung biji alpukat dengan *blanching* 5 menit

Hasil analisa proksimat tepung biji alpukat sampel 2 dengan total asam oleat sebesar 35,14% didapatkan kadar karbohidrat lebih tinggi dibandingkan sampel 1 dan 3. Menurut Dedy dkk (1992) dalam penelitian Desti (2012), karbohidrat dalam bahan pangan umumnya menunjukkan beberapa perubahan selama proses *blanching*. Semakin tinggi kadar komponen gizi-gizi lain, maka kadar karbohidrat akan semakin rendah.

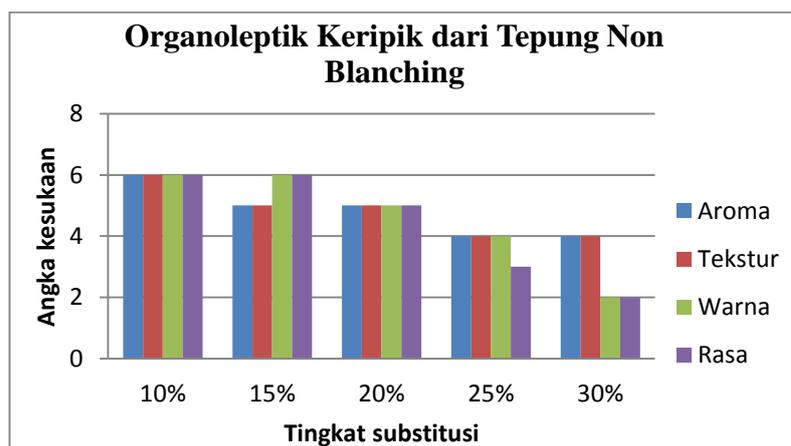
#### Tepung biji alpukat dengan *blanching* 10 menit

Hasil analisa proksimat tepung biji alpukat sampel 3 dengan total asam oleat sebesar 34,56% didapatkan kadar air lebih tinggi dari sampel 1 dan 2. Peningkatan kadar air diduga karena adanya proses *blanching* yang menyebabkan pati dalam bahan mengalami pembengkakan sehingga kemampuan menyerap air sangat besar.

Tabel 4. Analisa Keripik Simulasi dari Tepung Non *Blanching*

Parameter	Keripik 10%	Keripik 15%	Keripik 20%	Keripik 25%	Keripik 30%
Kadar Air (%)	3,125	3,175	3,2	3,25	3,3
Kadar Lemak(%)	16,86	17,11	17,88	18,22	18,90
Cemaran Logam (Ag, Pb, dan Hg)	Tidak ada				
Cemaran Mikroba (e.coli)	Negative	Negative	Negative	Negative	Negative

Kadar air terkandung pada keripik simulasi dengan tepung non blanching. Hal ini dikarenakan penambahan tepung biji alpukat semakin banyak. Kadar lemak yang terkandung pada keripik dengan tepung non blanching, semakin banyak substitusi semakin bertambah kadar lemaknya. Cemaran logam yang terkandung pada keripik simulasi tepung non blanching dengan pengujian analisa kation-anion golongan I, didapatkan hasil tidak ada endapan menunjukkan keripik tidak mengandung logam golongan I yaitu Ag, Pb, Hg. Cemaran mikroba yang terkandung pada keripik dengan tepung non blanching dengan metode MPN, terdapat *Bacillus Subtillus* yang merupakan bakteri yang biasa ditemukan di udara, air dan tanah bersifat anaerob tetapi dihasilkan negative pada keberadaan E.coli. Persyaratan mutu (SNI 01-2886-2015) untuk kadar air dalam makanan extrudat maksimal 4%, kadar lemak 30%, cemaran logam Hg dan Pb 1% dan 0,05%, serta cemaran mikroba (E.coli) adalah negative. Berdasarkan table 4 maka keripik simulasi telah memenuhi syarat mutu.



Gambar 3 .Uji Organoleptik keripik dari Tepung Non blanching

Uji rating hedonik yang dilakukan pada keripik biji alpukat menggunakan tepung biji alpukat (tanpa *blanching*) dengan substitusi 10%, 15%, 20%, 25%, 30% dapat diambil kesimpulan bahwa: Aroma keripik yang disukai oleh masyarakat adalah keripik dengan substitusi 10%, ditunjukkan pada skor kesukaan bernilai 6 = suka. Tekstur keripik yang memiliki tekstur renyah dan *crispy* disukai oleh masyarakat adalah keripik dengan substitusi 10% dan nilai 6 = suka, sedangkan substitusi 30% didapatkan skor terendah bernilai 4 = netral. Hal ini karena banyaknya kadar air yang hilang, sehingga dapat disimpulkan bahwa kerenyahan suatu produk pangan dapat berhubungan dengan kadar air. Semakin rendah kadar air maka semakin renyah produk pangan. Untuk warna dan rasa keripik biji alpukat yang disukai oleh masyarakat yaitu memiliki sedikit rasa alpukat dan warna tidak kecoklatan adalah keripik dengan substitusi 10%, dengan nilai 6 = suka sedangkan dengan substitusi 30% didapatkan skor terendah yang bernilai 2 = agak suka.

### 3. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian maka dapat diambil beberapa kesimpulan yaitu:

1. Waktu *blanching* berpengaruh terhadap kadar asam oleat pada tepung biji alpukat yang dihasilkan.
2. Waktu *blanching* dan tingkat substitusi mempengaruhi kadar asam oleat hasil keripik simulasi tepung biji alpukat.

3. Hasil uji organoleptik, keripik simulasi tepung non *blanching* dengan substitusi 30% memiliki rasa alpukat lebih kuat dibanding tepung *blanching* 5 menit dan 10 menit substitusi 30%. Masyarakat lebih menyukai dan menerima produk keripik disubstitusi tepung biji alpukat sebesar 10%.
4. Total kadar asam oleat tertinggi didapatkan pada tepung biji alpukat tanpa *blanching* sebesar 42,76% dan kadar asam oleat paling tinggi pada keripik simulasi dengan tepung tanpa *blanching* substitusi sebesar 30% sebesar 34,56%.
5. Hasil uji kadar air, kadar lemak, cemaran logam (Ag, Pb, Cu) dan cemaran mikroba pada keripik simulasi dari tepung tanpa *blanching*, *blanching* 5 menit, dan *blanching* 10 menit sesuai standar SNI.

#### Daftar Pustaka

- [1]. Ahza, A.B, Histifarina, D, B. Kusbiantoron. 2005. *Teknik Pembuatan Keripik Simulasi Labu Jepang*. J.Hort.5(1):67-74,2005
- [2]. Alshendra, Zulhipri, Ridawati, dan E. Lisanti. 2007. Ekstraksi dan Karakteristik Senyawa Fenolik Dari Biji Alpukat (*Persea Americana mill*). Prosiding Seminar Nasional PATPI, Bandung.
- [3]. Apriyantono, A., D. Fardiaz, N.L. Puspitasari, Sedamawati, dan S. Budiyanto, 1989. *Analisis Pangan*. PAU Pangan dan Gizi. IPB Press
- [4]. Damayanthi, E., Listyorini, D. Inne. 2006. *Pemanfaatan Tepung Bekatul Rendah Lemak Pada Pembuatan Keripik Simulasi*. *Jurnal Gizi dan Pangan*, Vol. 1 No. 2: November 2006, page 34 – 44. IPB
- [5]. Desty, Dwi, dkk. 2012. *Pengaruh Perlakuan pendahuluan dan suhu pengeringan terhadap sifat fisik, kimia dan sensori tepung biji nangka*. *Jurnal Teknosains Pangan* Vol 1 No 1 Oktober 2012
- [6]. Ermaiza. 2009. *Pengaruh Dua Jenis Polisakarida Dalam Biji Alpukat Terhadap kandungan Sirup Glukosa Melalui Proses Hidrolisis Dengan HCL 3 %*. Universitas Sumatera Utara Medan
- [7]. Haryanti.W.H. 2009. *Potensi Omega 9-Asam Oleat pada daging buah alpukat dalam penurunan kolesterol serum darah*. *Journal of sains*, 2009 1(8):1-8
- [8]. Liferdi, Hendri, L. Marlina. *Diversifikasi Pangan Dan Gizi Dengan Alpukat, Pisang Dan Sukun*. Seminar Nasional Program Dan Strategi Pengembangan Buah Nusantara: Solok, 10 Nopember 2010
- [9]. Malangngi. P, Sanggia. S, Paendong J.E. 2012. Penentuan Kandungan Tanin dan Uji Aktifitas Antioksidan Estrak Biji Buah Alpukat (*Persea Americana mill*). *JURNAL MIPA UNSRAT ONLINE 1* (1) 5-10
- [10]. L.Renata, A. 2009. *Skripsi Profil Asam Lemak Dan Trigliserida Biji-Bijian*. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor
- [11]. Mora. E, Emrizal dan Selaps. M.,2013. Isolasi dan Karakterisasi Asam Oleat dari Kulit Buah Kelapa Sawit (*Elais guinensis Jacq.*). *Jurnal Penelitian Farmasi Indonesia* 1(2), Maret 2013: 47-51 ISSN 2302-187X
- [12]. Mursalina, Sinaga.S.M, Silalahi.J.,2012. Penetapan Kadar Serat Tak Larut Pada Makanan Keripik Simulasi. *Journal of Natural Product and Pharmaceutical Chemistry*, 2012 Vol.1(1):1-7
- [13]. Peddyawati, Endang. 14 September 2008. Lemak, Kawan yang Bisa Jadi Lawan. Tersedia di: <http://benih.net/lemak-kawan-yang-bisa-jadi-lawan>
- [14]. Pramudono, B, Widioko, A. S dan Rustyawan, W. 2008. *Ekstarksi Kontinyu Dengan Simulasi Batch Tiga Tahap Aliran lawan Arah: Pengambilan Minyak Biji Alpukat Menggunakan pelarut N-Hexane dan ISO propil Alkohol* . *Reaktor*, Vol. 12 No.1, Juni 2008, Hal. 37-41
- [15]. Rosida dan I. I. Purwanti. 2008. *Pengaruh Substitusi Tepung Wortel Dan Lama Penggorengan Vakum Terhadap Karakteristik Keripik Wortel Simulasi*. *Jurnal Teknologi Pertanian*, Vol. 9 No.1 (April 2008) 19 – 24
- [16]. Rully, Triwibowo. 2011. *Kajian Perubahan Biokimiawi Stakhiosa Dan Asam Lemak Essensial Pada Tempe Kedelai (Glycine max) Selama Proses Fermentasi*. Universitas Sebelas Maret: Jakarta

- [17]. Sovia. 2006. *Karya Ilmiah Senyawa Flavonoida, Fenilpropanoida dan Alkaloida*. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. USU:Medan
- [18]. Verawati, Andy Chandra, H. Maria Ingrid. 2013. *Pengaruh pH dan Jenis Larutan Perendam pada Perolehan dan Karakterisasi Pati dari Biji Alpukat*. ISSN 1907-0500
- [19]. Widayanti Ari, S. R. Naniek, Damayanti A. N. 2013. *Pengaruh kombinasi sukrosa dan fruktosa cair sebagai pemanis terhadap sifat kembang gula jeli sari buah pare (Monoridica Charantia L.)*. Farmasi Vol 2 No. 1, April 2013
- [20]. Zuhrotun, A. 2007. *Skripsi Aktivitas Antidiabetes Ekstrak Etanol Biji Buah Alpukat (Persea Americana mill.) Bentuk Bulat*. Fakultas Farmasi, Universitas Padjajaran Jatinangor.
- [21]. Zuhhida, R dan Tambunan, S.H. 2013. *Pemanfaatan Biji Alpukat (Persia Americana Mill) Sebagai Bahan pembuatan Pati*. Agrium, Oktober 2013 Volume 18 No 2