

**PENGARUH VOLUME *SOLVENT* DAN BERAT BIJI
ALPUKAT (*Persea americana mill*) TERHADAP YIELD
DAN KARAKTERISTIK HASIL EKSTRAKSI
MENGUNAKAN N-HEKSANA**

ARY RAHMADY PRATAMA

94218003



TESIS

**Untuk memperoleh gelar Magister dalam bidang ilmu Teknik Kimia pada Universitas
Muhammadiyah Palembang**

**Dengan wibawa Rektor Universitas Muhammadiyah Palembang dipertahankan pada
tanggal 27 Agustus 2020 Di Universitas Muhammadiyah Palembang**

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG
2020**

PENGARUH VOLUME SOLVENT DAN BERAT BIJI ALPUKAT (*Persea americana mill*) TERHADAP YIELD DAN KARAKTERISTIK HASIL EKSTRAKSI MENGGUNAKAN N-HEKSANA

TESIS

NAMA : ARY RAHMADY PRATAMA

NIM : 94218003

Disetujui untuk disampaikan kepada Panitia Penguji

Pada Tanggal : 27 Agustus 2020

Pembimbing 1,



Eko Ariyanto, S.T., M.Chem.Eng., Ph.D.

Pembimbing 2,



Dr. Mardwita, S.T., M.T., Ph.D

**Mengetahui
Ketua Program Studi**



Dr. Ir. Elfidiyah, M.T.

PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya yang betanda tangan dibawah ini :

Nama : Ary Rahmady Pratama
NIM : 94218003
Program Studi : Magister Teknik Kimia

Dengan ini saya menyatakan bahwa :

1. Karya tulis saya ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik Magister Teknik Kimia baik di Universitas Muhammadiyah Palembang maupun di Perguruan Tinggi lain.
2. Karya tulis ini adalah murni gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan Tim Pembimbing.
3. Didalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan oleh orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi ini.

Palembang, 28 Agustus 2020
Yang membuat pernyataan,



(Ary Rahmady Pratama)

**THE INFLUENCE OF THE VOLUME OF SOLVENT AND HEAVY
AVOCADO SEEDS (*Persea americana* mill) TO THE YIELD APPLIED FOR
AND CHARACTERISTIC OF THE RESULTS OF THE EXTRACTION OF
USING N-HEKSANE**

Ary Rahmady Pratama^{1,3}, Eko Ariyanto^{1,2,*}, Mardwita^{1,2}

1) Post-graduate Chemical Engineering Study Program, Muhammadiyah University of Palembang, Jln. A. Yani 13 Ulu Palembang, 30263, Indonesia

2) Chemical Engineering Study Program, Faculty of Engineering, Muhammadiyah University of Palembang, Jln. A. Yani 13 Ulu Palembang, 30263, Indonesia

3) Sucofindo Palembang, Jln. Jend. Sudirman No 774, 30129, Indonesia

*) email : eko_ariyanto@um-palembang.ac.id

ABSTRACT

*Acorns the fruit of the avocado (*Persea americana* mill) is a source of waste biomass that can be used as of alternative energy sources. On the part of avocado containing cellulose , hemiselulosa , lignin , lipid , protein. The purpose of this research is analyze the influence of a weight of avocado and solvent n-heksana against the percentage yield oils of avocado and he knows characteristic of the percentage ffa , the moisture content of , impurities , the number of iodine , the number of peroxide and the number of saponification oil from seeds avocado generated by the extraction. The methodology is conducted by the extraction of avocado seeds used a solvent extraction and n-heksana. The results of the study showed variable heavy seeds avocado , volume a solvent and the long extraction affect the increasing number of oils of avocado produced. From a research conducted by the highest yield of resulting from the extraction of avocado seeds non-competitive purchase will be 30,15 % on the variables of a mass of seeds 60 grams , time the extraction of 480 minutes and the volume of a solvent 300 ml. The analysis result of the quality of oils of avocado to the percentage ffa , the water level , impurities , the number of iodine , the number of peroxide and the number of saponification have met the SNI standards. And test results on a gas chromatography suggests that seed oil avocado compounds containing fatty acids and oleic acid is the highest concentration of chemical elements other than that.*

Keywords: Avocado, Ekstraktion, n-heksana

PENGARUH VOLUME SOLVENT DAN BERAT BIJI ALPUKAT (*Persea americana mill*) TERHADAP YIELD DAN KARAKTERISTIK HASIL EKSTRAKSI MENGGUNAKAN N-HEKSANA

Ary Rahmady Pratama^{1,3}, Eko Ariyanto^{1,2,*}, Mardwita^{1,2}

4) Program Studi Magister Teknik Kimia , Program Pascasarjana, Universitas Muhammadiyah Palembang, Jln. A. Yani 13 Ulu Palembang, 30263, Indonesia

5) Program Studi Teknik Kimia , Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Palembang, Jln. A. Yani 13 Ulu Palembang, 30263, Indonesia

6) Sucofindo Palembang, Jln. Jend. Sudirman No 774, 30129, Indonesia

*) email : eko.ariyanto@um-palembang.ac.id

ABSTRAK

Biji buah alpukat (*Persea americana mill*) merupakan sumber limbah biomassa yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber energi alternatif. Pada bagian biji alpukat mengandung selulosa, hemiselulosa, lignin, lipid, protein. Tujuan dari penelitian ini adalah menganalisa pengaruh berat biji alpukat dan solvent n-heksana terhadap persentase yield minyak biji alpukat dan mengetahui karakteristik persentase FFA, kadar air, impurities, bilangan iodine, bilangan peroksida dan bilangan saponifikasi minyak dari biji alpukat yang dihasilkan dari proses ekstraksi. Metode penelitian ini dilakukan dengan mengestraksi biji alpukat menggunakan soklet ekstraksi dan solvent n-heksana. Hasil penelitian menunjukkan variable berat biji alpukat, volume pelarut dan lamanya waktu ekstraksi mempengaruhi peningkatan jumlah minyak biji alpukat yang dihasilkan. Dari penelitian yang dilakukan yield tertinggi dihasilkan dari ekstraksi biji alpukat adalah sebesar 30,15 % pada variabel massa biji 60 gram, waktu ekstraksi 480 menit dan volume pelarut 300 ml. Hasil analisa kualitas minyak biji alpukat terhadap persentase FFA, kadar air, impurities, bilangan iodine, bilangan peroksida dan bilangan saponifikasi telah memenuhi standar SNI. Dan Hasil uji Gas Chromatography menunjukkan bahwa minyak biji alpukat mengandung senyawa asam lemak dan konsentrasi oleic acid adalah yang tertinggi dibandingkan unsur kimia yang lain.

Kata kunci: Alpukat, Ekstrasi, n-heksana

KATA PENGANTAR

*Bismillahirrahmaanirrahim
Assalamu'alaikum wa rahmatullai wa barokatuh*

Alhamdulillah, segala puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, atas segala karunia dan ridho-NYA, sehingga penyusunan dan penulisan tesis dengan judul **“Pengaruh Volume Solvent dan Berat Biji Alpukat (*Persea Americana mill*) Terhadap Yield dan Karakteristik Hasil Ekstraksi Menggunakan N-Heksana”** ini dapat diselesaikan sesuai dengan harapan. Tesis ini disusun untuk memenuhi salah satu persyaratan memperoleh gelar Magister Teknik (M.T.) pada program studi Teknik Kimia Universitas Muhammadiyah Palembang. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan rasa hormat dan menghaturkan terima kasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya kepada yang terhormat :

1. **Dr. Sri Rahayu, S.E., M.Si** sebagai Direktur Pascasarjana Universitas Muhammadiyah Palembang yang telah berperan dalam pemberian dorongan serta kebijakan akademis Program Pascasarjana secara formal, disiplin, jujur dan serius dalam perkuliahan sehingga kebijakan ini menjadi dasar dalam penyelesaian tesis ini.
2. **Dr. Ir. Elfidiah., M.T** sebagai Ketua Program Studi Fakultas Teknik Program Pascasarjana Universitas Muhammadiyah Palembang yang telah berperan dalam pemberian ilmu pengetahuan melalui perkuliahan dan seminar, baik pemberian materi, metode, motivasi, inspirasi dan kritikan yang menjadi pondasi ilmu pengetahuan dalam penyelesaian tesis ini.

3. **Eko Ariyanto, S.T., M.Chem.Eng., Ph.D** dan **Dr. Mardwita, S.T., M.T., Ph.D** sebagai dosen pembimbing yang menjadi inspirasi serta telah banyak berperan dalam pengorbanan waktu, tenaga, juga fikirannya dalam pengarahan, pembimbingan, dan pemberian dorongan semangat sampai tesis ini terwujud.
4. **Semua Dosen** Program Studi Magister Teknik Kimia Universitas Muhammadiyah Palembang yang tidak dapat disebutkan satu persatu, terima kasih untuk ilmu, motivasi, inspirasi, kritikan, bimbingan, semangat yang luar biasa sehingga tesis ini dapat terselesaikan dengan baik.
5. **Orang Tua dan Istri** tercinta yang mendidik dengan penuh rasa kasih sayang dan senantiasa memberi semangat dan dorongan kepada penulis.
6. Kepada **Rekan-rekan mahasiswa pascasarjana** dan rekan-rekan kerja saya yang tidak dapat disebutkan satu persatu. Semoga peran serta semua pihak tersebut menjadi catatan amal baik di JannahNYA ALLAH SWT.

Akhirnya penulis berharap semoga Tesis ini dapat bermanfaat dan permintaan maaf yang tulus jika seandainya dalam penulisan ini terdapat kekurangan dan kekeliruan, penulis juga menerima kritik dan saran yang bersifat membangun demi menyempurnakan penulisan tesis ini. .

Palembang, September 2020

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT	iii
<i>ABSTRACT</i>	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi

BAB I PENDAHULUAN

A. LATAR BELAKANG PENELITIAN	1
B. RUMUSAN MASALAH.....	3
C. TUJUAN PENELITIAN.....	4
D. KEGUNAAN DAN MANFAAT PENELITIAN	4

BAB II KAJIAN PUSTAKA, KERANGKA PEMIKIRAN DAN HIPOTESIS

A. KAJIAN PUSTAKA.....	5
1. TANAMAN ALPUKAT	5
2. JENIS ALPUKAT.....	7
3. MINYAK DAN LEMAK.....	8
4. EKSTRAKSI.....	9
5. PELARUT.....	11
B. KERANGKA PEMIKIRAN.....	13
C. HIPOTESIS.....	15

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

A. OBJEK PENELITIAN	16
1. LOKASI DAN WAKTU PENELITIAN	16

2. ALAT DAN BAHAN	16
3. JADWAL PENELITIAN	17
B. METODE PENELITIAN.....	18
1. PROSEDUR PENELITIAN.....	18
C. OPERASIONALISASI VARIABEL	21
D. POPULASI DAN SAMPEL.....	21
E. METODE PENGUJIAN DATA.....	22
BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
A. HASIL PENELITIAN	23
B. PEMBAHASAN.....	25
BAB V. SIMPULAN DAN SARAN	
A. SIMPULAN	39
B. SARAN.....	40
DAFTAR PUSTAKA	41
LAMPIRAN.....	44

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Komposisi Proksimat Biji Alpukat	6
Tabel 2. Kandungan Senyawa Bioaktif Biji Alpukat	7
Tabel 3. Komposisi Asam Lemak Minyak biji alpukat.....	8
Tabel 4. Karakteristik Kimia Minyak Biji Alpukat.....	9
Tabel 5. Konstanta Dielektrum Pelarut Organik	11
Tabel 6. Jadwal Penelitian.....	17
Tabel 7. Data Hasil Ekstraksi Minyak Biji Alpukat.....	23
Tabel 8. Data Hasil Analisa Minyak Biji Alpukat	24
Tabel 9 Data Hasil Analisa Minyak Biji Alpukat (Lanjutan)	25
Tabel 10 Data Hasil Analisa Kimia Minyak Biji Alpukat	38

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Diagram Proses Ekstraksi Minyak Biji Alpukat.....	14
Gambar 2. Rangkaian Alat Sokletasi.....	16
Gambar 3. Oven Laboratorium.....	17
Gambar 4. Kertas Saring Whatman.....	17
Gambar 5. Pengaruh Volume Pelarut dan Waktu Ekstraksi terhadap % Yield pada massa 30 gram	26
Gambar 6. Pengaruh Volume Pelarut dan Waktu Ekstraksi terhadap % Yield pada massa 30 gram	27
Gambar 7. Pengaruh massa biji alpukat dan Waktu Ekstraksi Terhadap % Yield pada volume pelarut 200 ml	28
Gambar 8. Pengaruh massa biji alpukat dan Waktu Ekstraksi Terhadap % Yield pada volume pelarut 300 ml	28
Gambar 9. Pengaruh massa biji alpukat dan Volume Pelarut Terhadap % Yield pada waktu 240, 360, dan 480 menit.....	29
Gambar 10. Pengaruh waktu ekstraksi dan volume pelarut terhadap Persen FFA pada massa biji 30 gram dan 60 gram.....	30
Gambar 11. Pengaruh waktu ekstraksi dan volume pelarut terhadap persen Moisture Content pada massa biji 30 gram dan 60 gram.....	31
Gambar 12. Pengaruh waktu ekstraksi dan volume pelarut terhadap persen Impurities pada massa biji 30 gram dan 60 gram	32
Gambar 13. Pengaruh waktu ekstraksi dan volume pelarut terhadap persen Iodine Value pada massa biji 30 gram dan 60 gram	33
Gambar 14. Pengaruh waktu ekstraksi dan volume pelarut terhadap persen Peroxide Value pada massa biji 30gram dan 60 gram	35
Gambar 15. Pengaruh waktu ekstraksi dan volume pelarut terhadap Bilangan Saponifikasi pada massa biji 30 gram dan 60 gram.....	36
Gambar 16. Analisis Gas Chromatography Minyak Biji Alpukat	37

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Penelitian

Manusia dengan lingkungan tidak dapat dipisahkan satu sama lain, oleh karena itu manusia harus menjaga lingkungannya dengan baik dan benar guna kelangsungan hidup. Penanganan sampah masih menjadi permasalahan serius yang belum bisa ditangani dengan tuntas, terutama dikota-kota besar. Rata-rata sampah yang dihasilkan setiap orang perhari dapat mencapai 1-2 kilogram dan akan terus bertambah sejalan dengan meningkatnya kesejahteraan dan gaya hidup masyarakat, sampah yang tidak mendapat penanganan serius akan mengakibatkan pencemaran, baik polusi udara, polusi air, maupun polusi tanah. Pada umumnya sebagian orang mengatakan bahwa sampah adalah bahan yang tidak berguna dan tidak dapat dimanfaatkan kembali yang harus segera dibuang. Jika pembuangan dilakukan secara terus menerus maka akan menimbulkan penumpukan sampah. Penumpukan sampah inilah yang dapat menimbulkan penyakit dan menimbulkan polusi jika tidak segera di olah. Sampah bukanlah suatu hal yang harus dibuang tanpa guna, kerena dengan pengolahan dan pemanfaatan secara baik, maka sampah akan menjadi barang yang lebih berguna dari sebelumnya. Limbah atau sampah terdiri dari 2 jenis, yaitu limbah organik dan limbah anorganik. Limbah organik yang dihasilkan dari hari ke hari selalu bertambah. Jumlah penduduk Indonesia sebanyak 220 juta, dan produksi sampah organik setiap harinya rata-rata sebanyak 110.000 ton atau 40.150.000 ton per tahun. Jika sampah sebanyak ini tidak diolah, maka akan menimbulkan banyak masalah terutama pencemaran lingkungan (Sofian, 2006).

Pemanfaatan limbah di era globalisasi seperti sekarang ini kurang mendapat perhatian yang khusus dari masyarakat dilingkungan sekitar. Kurangnya kesadaran masyarakat dalam memanfaatkan limbah dikarenakan kurangnya pengetahuan masyarakat akan kandungan dalam limbah. Kebanyakan masyarakat hanya berfikir bahwa limbah hanya mendatangkan dampak negatif. Sebenarnya

banyak limbah industri rumah tangga yang dapat dimanfaatkan salah satunya limbah dari biji alpukat.

Tanaman alpukat berasal dari Amerika tengah yang beriklim tropis dan telah menyebar hampir ke seluruh Negara sub-tropis dan tropis termasuk Indonesia. Alpukat atau avokad dari istilah Aztek ada di Amerika Tengah, Meksiko dan Guam, inilah daerah asal buah ini. Ketika pasukan Spanyol masuk ke wilayah itu pada abad ke-16 alpukat dan buah lain mulai diperkenalkan (Lu, dkk., 2005). Menurut Gomez-Lopez (2000), alpukat secara umum dibagi menjadi jenis West Indian, Guetaman, Mexican. Daging kehijauan di bawah lapisan kulit dan menguning pada biji. Kulit berwarna hijau disebabkan adanya klorofil atau hitam disebabkan pigmen antosianin. Pohon alpukat berupa batang berkayu, bulat, bercabang, coklat, kotor dengan tinggi 3 meter sampai 10 meter memiliki daun bertangkai, berjejal-jejal pada ujung ranting, berbentuk bulat telur memanjang dan waktu muda berambut rapat. Bunga berkelamin dua, dalam malai yang bertangkai dan berbunga banyak terdapat dekat ujung ranting. Produksi alpukat di Indonesia cukup tinggi, hal ini dapat dibuktikan dengan data produksi buah alpukat di Indonesia pada tahun 2017 dari Badan Pusat Statistik (BPS) yaitu mencapai 363.157 ton per tahun (Badan Pusat Statistik, 2017). Alpukat memiliki biji dengan bentuk bola berdiameter 2,5 sampai dengan 5 cm merupakan bagian yang berkembang dari ovule (bakal biji) dan mempunyai peran sebagai komponen regenerasi pada tanaman. Biji alpukat mengandung senyawa polifenol, flavonoid, triterpenoid, kuinon, tannin, asam tannic, galotannin atau coritaginang mempunyai kemampuan sebagai adstringen (Imroatossalihah, 2002).

Sebagian besar orang mengenal dan menyukai buah alpukat karena buah ini mudah didapat dan rasanya lezat serta mempunyai kandungan gizi yang tinggi. Bagian daging dan biji alpukat mengandung minyak yang tinggi, sehingga berpotensi dijadikan sumber minyak tanaman berbiji umumnya mengandung lipida pada biji atau buahnya (Eteshola dan Oraedu, 1996). Pada umumnya biji alpukat dianggap tidak bermanfaat sehingga dibuang begitu saja menjadi limbah yang belum digunakan secara ekonomis. Mengingat buah alpukat pada sebagian besar masyarakat baru memanfaatkan dagingnya tetapi kulit maupun biji alpukat

belum digunakan sehingga menjadi limbah buangan saja. Padahal, bagian biji alpukat tersebut bila mendapatkan penanganan lebih lanjut dapat menjadi minyak yang tidak kalah nilainya dibanding minyak dari sumber lain. Biji alpukat terdiri dari 63% daging buah (mesokarp), 20% biji (endocarp), dan 15% kulit buah (pericarp).

Kandungan minyak biji alpukat lebih tinggi bila dibandingkan dengan tanaman-tanaman seperti kedelai, jarak, biji bunga matahari dan kacang tanah. Namun, kandungan minyak alpukat masih lebih rendah bila dibandingkan dengan minyak kelapa sawit. Pemanfaatan biji alpukat sampai sekarang belum dilakukan secara maksimal karena masih sedikit yang mengetahui bahwa biji alpukat dapat di ekstraksi menjadi minyak yang juga bisa memiliki nilai jual.

B. Rumusan Masalah

Minyak biji alpukat mengandung asam lemak yang berpotensi sebagai bahan baku yang memiliki nilai ekonomi. Berdasarkan pertimbangan bahwa buah alpukat banyak terdapat di masyarakat, harganya murah dan bijinya belum dimanfaatkan secara maksimal, maka perlu dilakukan penelitian tentang biji alpukat tersebut. Untuk mengetahui kelayakan minyak dari biji alpukat sebagai bahan baku, maka perlu dilakukan pengujian untuk mengetahui massa minyak, asam lemak bebas, kadar air, *impurities*, persen yield, bilangan iodine, bilangan peroksida, bilangan saponifikasi, dan analisa komposisi asam lemak.

Minyak biji alpukat dapat diperoleh dengan metode ekstraksi maupun metode pengepresan. Adapun metode pengambilan minyak dari biji alpukat pada penelitian ini adalah metode ekstraksi kehilangan minyak dalam proses lebih sedikit, sehingga minyak yang dihasilkan lebih banyak. Dalam penelitian ini ada beberapa permasalahan yang timbul, yaitu Bagaimana pengaruh variable proses terhadap yield dan karakteristik, persentase FFA, kadar air, *impurities*, bilangan iodine, bilangan peroksida, bilangan saponifikasi dan analisa komposisi asam lemak minyak dari biji alpukat sebagai bahan baku yang memiliki nilai ekonomi yang tinggi.

C. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian antara lain:

1. Untuk mengetahui bagaimana pengaruh variable proses terhadap yield
2. Untuk mengetahui karakteristik persentase FFA, kadar air, *impurities*, bilangan iodine, bilangan peroksida, bilangan saponifikasi dan analisa komposisi asam lemak minyak dari biji alpukat.

D. Kegunaan dan Manfaat Penelitian

1. Dapat mengetahui variable-variabel yang mempengaruhi proses terhadap yield
2. Dapat mengetahui karakteristik persentase FFA, kadar air, *impurities*, bilangan iodine, bilangan peroksida, bilangan saponifikasi, dan analisa komposisi asam lemak minyak dari biji alpukat.
3. Menambah wawasan mengenai manfaat dari biji alpukat dan cara pengolahannya sehingga menghasilkan produk sebagai bahan baku yang memiliki nilai ekonomi.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, Iftikhar. (1981). *Use of Palm Stearine in Soaps* dalm Fauzan, Taufik. (2011). *Studi Perbandingan Campuran Minyak Palm Oil/Palm Stearin/ Palm Kernel Oil (%b%) Terhadap Keretakan Sabun Mandi Padat*, Fakultas MIPA Universitas Sumatra Utara. Medan.
- Anonymous. (2008). *Hexane* (Online). <http://www.wikipedia.org>. diakses 14 September 2009.
- Arukwe, U., Amadi, B.A., Duru, M.K.C., Agomuo, E.N., Adindu, E.A., Odika, P.C., (2012), *Chemical Composition of Persea americana leaf, fruit and seed*. IJRRAS 11: 346-348.
- Atadashi, I.M.,Aroua, M.K., Abdul Azis, A.R, Sulaiman, N.M.N. (2012). *The Effects of Water on Biodiesel Production Production and Refining Technologies: A Review*. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 16 (2012): pp. 3456-3470.
- Aziz T, N Ratih CK, Fresca A. (2009), *Pengaruh pelarut heksana dan etano, volume pelarut, dan waktu ekstraksi terhadap hasil ekstraksi minyak kopi*. *Jurnal Teknik Kimia* 16(1): 1-8..
- Badan Pusat Statistik (BPS). (2016), *Statistik Tanaman Buah-buahan dan SayuranTahunan*. Jakarta.
- Barabas. I. and Todorut, I. (2011). *Biodiesel Quality, Standards, and Properties*.InDr. Gisela Montero(Ed.). *Biodiesel Quality, Emissions, and By-Products* (pp 3-28). Croatia: InTech.
- Chandra, A., H. M. Inggrid dan Verawati. (2013), *Pengaruh pH dan jenis pelarut pada perolehan dan karakterisasi pati dari biji alpukat*. Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat. Universitas Katholik Parahyangan. Bandung.
- Darmasih. (1997), *Prinsip Soxhlet*. Peternakan. Jakarta.
- Eteshola, E., A., Oraedu, C.I. (1996), *Fatty acid compositions of tigernut tubers (Cyperus esculentus), baobab sedes (Adansonia digitata) and their mixture*. *JAACS* 73 (2): 255-257

- Gomez-Lopez, V.C.(2000), *fruit Characterization of Venezuelan Avocado Varieties of medium oil content*. Scientia Agricola page 791-794
- Guenther, E. (1987), *Minyak Atsiri jilid I (Terjemahan)*. UI Press. Jakarta. Hal. 44-484.
- Harborne, J.B. (1987), *Metode Fitokimia Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan*. Penerbit ITB. Bandung
- Hart, H., (1990), *Kimia Organik Suatu Bahan Kuliah Singkat*. Erlangga.Jakarta. Hal: 276
- Imroatussalihah.(2002), *Daging Buah, Daun dan Biji Alpukat sebagai Bahan Obat Ditinjau dari Segi Kedokteran*. Skripsi. Program Sarjana. Fakultas Kedokteran YARSI, Jakarta.
- Kuldiloke, J. (2002), *Effect of Ultrasound, Temperature and Pressure Treatments on Enzyme Activity and Quality Indicators of Fruit and Vegetable Juices*. Dissertationder Technischen. University of Berlin. Jerman. 109 Hlm.
- Knothe, G., Gerpen, J.V., Krahl, J. (2005). *The Biodiesel Handbook*. United States of America : AOCS Press.
- Langingi, R, dkk. (2012). *Pembuatan Sabun Mandi Padat Dari VCO yang mengandungkarotenoidWOrtel*. Jurnal MIPA Unsrat Online, 1:20-23.
- Lu Q-Y., Arteaga J.R., Zhang Q., Huerta S., Go V.L., Heber D. (2005), *Inhibition of prostate cancer cell growth ny avocado extract : Role of lipid soluble bioactive substances*. J. Nutr. Biochem, ; 16:23-30
- Munawaroh, S. dan A. Handayani. (2010), *Ekstraksi Minyak Daun Jeruk Purut (Citrus hystrix D.C) dengan Pelarut Etanol dan N-Heksana*.Jurnal Kompetensi Teknik. 1(2): 73-78
- Nazaruddin., dan F. Muchlisah. (1994), *Buah Komersial*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Plantamor. (2012), *Informasi Spesies Alpukat*. Diambil dari <http://plantamor.com>, diakses pada 15 Juni 2014.
- Pratiwi, Dewi dan Delfi Fatina S. (2009). *Pemanfaatan Minyak Hasil Ekstrak Biji Kelor (Moringa oliefera) untuk Pembuatan Bahan Bakar Nabati*. Universitas Sriwijaya:Indralaya.

- Rachimoellah, H.M., Resti Dyah Ayu., Zibbeni, et. al., (2009). *Production of Biodiesel through Transesterification of Avocado (Persea Gratissima) Seeds Oil Using Base Catalys*, Jurnal Teknik Mesin, Vol. 11, No. 2.
- Rismunandar. (1986), *Mengenal Tanaman Buah-buahan*. Penerbit Sinar Baru. Bandung.
- Rukmana. (1997), *Ubi jalar-Budidaya dan pasca panen*. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Sies, H., (1993), *Strategies of Antioxidant Defense*. European Journal of Biochemistry (215):213-219.
- Silalahi R.L, dkk. (2017). *Pengujian Free Fatty Acid (FFA) dan Colour untuk mengendalikan mutu minyak goreng produksi PT. XYZ*. Jurnal dan Manajemen Agroindustri, 6(1): 41-50.
- Sudarmadji S, dkk. (1997), *Prosedur Analisa untuk Bahan Makanan dan Pertanian*. Liberty. Yogyakarta.
- Sofian. (2006), *Sukses Membuat Kompos Dari Sampah*. PT Agro Media Pustaka. Jakarta.
- Van Gerpen, J., Shanks, B, Pruzko, R. Clements, D., Knothe, G. (2004). *Biodiesel Production Technology*. Colorado : National Renewable Energy Laboratory.
- Vinha, A.F., Moreira, J., and Barreira, S.V.P., (2013), *Physicochemical Parameters, Phytochemical Composition and Antioxidant Activity of the Algarvian Avocado (Persea americana Mill.)*. Journal of Agricultural Science, 5 (12), 100-109
- Voigt, R., (1995), *Buku Pelajaran Teknologi Farmasi*, Diterjemahkan oleh Soendani N. S., UGM Press, Yogyakarta.
- Winarno, F.G. (1992), *Kimia Pangan dan Gizi*. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. 253 Hlm.
- Winarti, S dan Y. Purnomo. (2006), *Olahan Biji Buah*. Trubus Agrisarana. Surabaya.
- Yeni, Kartika dan Riska P. (2009). *Pembuatan Biodiesel dari Minyak BijiAlpukat (Persea gratissima) dengan ProsesTransesterifikasi*. (Online). (<http://www.google.com/STINKI>). Diakses 15 Juli 2020.