

SKRIPSI

**PENGARUH MASSA RAGI TAPE (*Saccharomyces cerevisiae*) DAN LAMA
FERMENTASI TERHADAP KADAR BIOETANOL DARI BIJI
ALPUKAT (*Persea Americana mill*)**



**Dibuat sebagai persyaratan untuk menyelesaikan pendidikan Strata I
Program Studi Teknik Kimia Universitas Muhammadiyah**

Oleh:

**Wilda Kartika
122015054**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH
PALEMBANG
2019**

LEMBAR PENGESAHAN

**PENGARUH MASSA RAGI TAPE (*Saccharomyces cerevisiae*) DAN LAMA
FERMENTASI TERHADAP KADAR BIOETANOL DARI BIJI ALPUKAT
(*Persea Americana mill*)**

Oleh :

Wilda Kartika

122015054

Disetujui Oleh :

Pembimbing I



Dr. Ir. Marhaini., MT
NIDN : 0005096804

Pembimbing II



Heni Juniar., ST, MT
NIDN : 0202067101

**Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Kimia FT-UMP**



Netty Herawati., S.T, MT
NIDN : 0225017601

LEMBAR PENGESAHAN

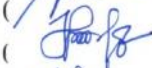
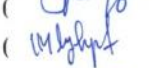
**PENGARUH MASSA RAGI TAPE (*Saccharomyces cerevisiae*) DAN LAMA
FERMENTASI TERHADAP KADAR BIOETANOL DARI BIJI ALPUKAT
(*Persea Americana mill*)**

Oleh :

Wilda Kartika (12 2015 054)

Telah diuji di hadapan tim penguji pada tanggal 29 agustus 2019
di Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Palembang

Tim Penguji :

- | | |
|----------------------------------|--|
| 1. Dr. Ir. Marhaini., MT | () |
| 2. Heni Juniar., ST, MT | () |
| 3. Dr. Mardwita., MT | () |
| 4. Dr.Ir Eka Sri Yusmartini., MT | () |

Menyetujui,
Dekan Fakultas Teknik UMP


Dr. Ir. Kgs A Roni., MT
NIDN : 0227077004

Mengetahui,
Ketua Prodi Teknik Kimia


Netty Herawati, ST., MT
NIDN : 0225017601



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA

Jl. Jendral A. Yani 13 Ulu Palembang 30623, Telp. (0711) 518764, Fax (0711) 519408
Terakreditasi B dengan SK Nomor: 396/SK/BAN-PT/Akred/S/X/2014

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Nama : Wilda Kartika

NRP : 12.2015.054

Judul Tugas : **PENGARUH MASSA RAGI TAPE (*Saccharomyces cerevisiae*)
DAN LAMA FERMENTASI TERHADAP KADAR BIOETANOL
DARI BIJI ALPUKAT (*Persea Americana mill*)**

Tema : Pengembangan Biji Alpukat

Telah Mengikuti Ujian Sidang Sarjana Teknik Kimia Pada Tanggal Dua Puluh Sembilan
Bulan Agustus Dua Ribu Sembilan Belas.
Dinyatakan Lulus Dengan Nilai : A

Palembang, 29 Agustus 2019

Ketua Tim Penguji

Dr. Ir. Marhaini, MT
NIDN : 0005096804

Ketua Panitia Ujian Tugas Akhir
Prodi Teknik Kimia

Netty Herawati, ST, MT
NIDN : 0225017601

Menyetujui

Pembimbing I

Dr. Ir. Marhaini, MT
NIDN : 0005096804

Pembimbing II

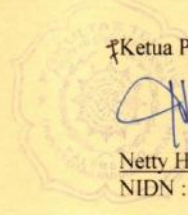
Heni Juniar, ST, MT
NIDN : 0202067101

Mengetahui



Dekan Fakultas Teknik UMP

Dr. Ir. Kes. A. Roni, MT
NIDN : 022707004



Ketua Prodi Teknik Kimia UMP

Netty Herawati, ST, MT
NIDN : 0225017601

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan dibawah ini :

Nama : Wilda Kartika

Tempat/Tanggal lahir : Palembang, 5 Maret 1996

NIM : 122015054

Program Studi : Teknik Kimia

Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Palembang

Menyatakan bahwa:

1. Skripsi ini adalah hasil karya saya dan disusun sendiri dengan sungguh-sungguh serta bukan merupakan penjiplakan karya orang lain. Apabila dikemudian hari terbukti bahwa pernyataan ini tidak benar, maka saya sanggup menerima sanksi berupa pembatalan skripsi ini dan segala konsekuensinya.
2. Saya bersedia untuk menanggung segala bentuk tuntutan hukum yang mungkin timbul jika terdapat pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.
3. Memberikan hak kepada Perpustakaan Universitas Muhammadiyah Palembang untuk menyimpan, alih media, mengelola dan menampilkan/mempublikasikannya di media secara full text untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan tanpa paksaan dari pihak manapun.

Palembang, 29 Agustus 2019



Wilda Kartika

Pengaruh Massa Ragi Tape (*Saccharomyces cerevisiae*) dan Lama Fermentasi Terhadap Kadar Bioetanol dari Biji alpukat (*Persea Americana mill*)

Wilda Kartika

Program Studi Kimia, Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang

*Email : kartika_wilda@yahoo.com

ABSTRAK

Buah Alpukat merupakan salah satu jenis buah yang banyak terdapat di Indonesia dan sangat bergizi. Namun demikian bijinya hanya dianggap sebagai limbah. Padahal kandungan biji alpukat mempunyai banyak manfaat bagi manusia, salah satu kandungan yang terdapat pada biji alpukat adalah karbohidrat. Karbohidrat yang terdapat dalam biji alpukat dapat digunakan sebagai bahan baku pembuatan bioetanol. Bioetanol merupakan salah satu sumber energi terbarukan yang dapat dikembangkan dan dimanfaatkan sebagai energi alternatif. Pada penelitian ini, pembuatan bioetanol dari bahan baku biji alpukat diproses melalui fermentasi. Variabel yang digunakan massa ragi tape (*Saccharomyces cerevisiae*) dengan variasi penambahan yaitu 10 gr, 20 gr, 30 gr, 40 gr dan 50 gr dan waktu fermentasi yaitu 3 hari, 4 hari, 5 hari, 6 hari dan 7 hari. Dari hasil penelitian didapat bahwa massa ragi tape dan waktu fermentasi berpengaruh terhadap kadar bioetanol. Kadar bioetanol yang paling tinggi didapatkan pada massa ragi 50 gram dengan waktu fermentasi 5 hari yaitu 33,6977 %.

Kata Kunci : Biji Alpukat, Hidrolisis, Fermentasi

**Influence of yeast mass tape (*Saccharomyces cerevisiae*) dan long
fermentation against bioethanol levels of avocado seeds (*Persea Americana*
mill)**

Wilda Kartika

Departement of Chemical Engineering, Faculty of Engineering
University of Muhammadiyah Palembang

*Email : kartika_wilda@yahoo.com

ABSTRACT

*Avocado fruit is one type of fruit that is widely found in Indonesia and very nutritious. However, the seeds are considered as waste only. In fact, the content of avocado seeds has many benefits for humans, one of the ingredients found in avocado seeds is carbohydrates. Carbohydrates found in avocado seeds can be used as raw materials for bioethanol production. Bioethanol is one source of renewable energy that can be developed and utilized as an alternative energy. In this study, the manufacture of biethanol from the raw materials of avocado seeds is processed through fermentation. Variable used yeast mass tape (*Saccharomyces cerevisiae*) with variations of additions i.e. 10 gr, 20 gr, 30 GR, 40 gr and 50 gr and fermentation time is 3 days, 4 days, 5 days, 6 days and 7 days. From the results of research obtained that the mass of yeast tape and fermentation time affect the bioethanol levels. The highest bioethanol gained in the yeast mass of 50 grams with a fermentation time of 5 days is 33.6977%.*

Keywords : Avocado seeds, Hydrolysis, Fermentation

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kehadirat Allah SWT karena berkat dan karunia-NYA penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “**Pengaruh Massa Ragi Tape (*Saccharomyces cerevisiae*) dan Lama Fermentasi Terhadap Kadar Bioetanol dari Biji Alpukat (*Persea Americana mill*)**” dengan baik. Adapun tujuan penulisan skripsi ini adalah sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Pendidikan Strata 1 Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.

Dalam penulisan skripsi ini penulis banyak mendapat bantuan, saran dan bimbingan serta dukungan dari berbagai pihak. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Ir. Kgs.A.Roni, MT, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.
2. Ibu Netty Herawati, ST., MT, selaku Ketua Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.
3. Ibu Dr. Mardwita, MT, Selaku Sekretaris Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.
4. Ibu Dr. Ir. Marhaini MT., Selaku Pemimbing Utama.
5. Ibu Heni Juniar ST, MT Selaku Pemimbing Kedua.
6. Seluruh Staff pengajar, asisten lab, dan staff administrasi Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.
7. Ayah yang telah memberikan motivasi serta kasih sayang begitu besar.
8. Sahabat-sahabatku yang telah berjuang bersama.

Dalam penulisan skripsi ini, penulis menyadari masih banyak terdapat kekurangan kiranya dapat dimaklumi dan dimaafkan. Akhirnya penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi kita semua.

Palembang, Agustus 2019

Penulis

DAFTAR ISI

	Hal
SAMPUL DALAM.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
SURAT PERNYATAAN	v
ABSTRAK	vi
ABSTRAC.....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.4. Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1. Bioetanol	5
2.2. Alpukat.....	8
2.3. Hidrolisis.....	10
2.4. Fermentasi.....	13
2.5. Distilasi	16
BAB III METODE PENELITIAN	17
3.1. Waktu dan Tempat	17
3.2. Alat dan Bahan yang digunakan	17
3.3. Proses Pembuatan Bioetanol.....	18
3.4 Diagram Alir Penelitian	21
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Hasil Penelitian	22
4.2 Pembahasan.....	23

4.2.1 Pengaruh Massa Ragi dan Lama Fermentasi Terhadap	23
Densitas Bioetanol	
4.2.2 Pengaruh Massa Ragi dan Lama Fermentasi Terhadap	25
Kadar Bioetanol	
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan	27
5.2 Saran.....	27
DAFTAR PUSTAKA.....	28

DAFTAR TABEL

	Hal
2.1. Komposisi kimia dan sifat-sifat biji alpukat	10
4.1 Hasil Analisa Kadar Bioetanol Berdasarkan Lama Fermentasi. 22	
Dan Massa Ragi pada Biji Alpukat	

DAFTAR GAMBAR

	Hal
2.1. Struktur Etanol	5
2.2. Buah Alpukat dan Biji Alpukat	8
3.1 Diagram Alir Penelitian Pembuatan Bioetanol dari Biji Alpukat	21
4.1. Grafik Pengaruh Massa Ragi dan Lama Fermentasi Terhadap..... Densitas Bioetanol	23
4.2. Grafik Pengaruh Massa Ragi dan Lama Fermentasi Terhadap	25
Kadar Bioetanol	

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tingkat konsumsi manusia terhadap energi fosil lebih tinggi dibandingkan dengan laju pembentukannya. Padahal, sumber daya energi tersebut termasuk sumber daya *non renewable*, yang berarti bila dilakukan pengambilan terus – menerus maka suatu saat ketersediaannya di alam akan habis. Dilansir dari *sindonews.com* harga minyak dunia hampir menyentuh USD 64 per barel pada perdagangan hari Selasa (23/7/2019). Hal tersebut menjadi masalah besar bagi negara-negara termasuk Indonesia dan tidak menutup kemungkinan jika kelangkaan terjadi, maka harga akan semakin tinggi. Lonjakan harga ini akan memberi dampak yang besar bagi pembangunan di Indonesia (Armansyah, 2007).

Diperkirakan konsumsi bahan bakar minyak dunia tahun 2025-2030 sekitar 190 juta barrel per hari, atau dua kali lipat dari konsumsi BBM saat ini. Indonesia merupakan salah satu negara yang sedang menghadapi persoalan energi yang serius akibat ketergantungan yang sangat besar terhadap energi fosil (Irvan, 2016). Kebijakan Energi Nasional yang diatur dalam Peraturan presiden No. 5 Tahun 2006 merupakan bukti bahwa pemerintah serius dalam mengembangkan energi alternatif dimana dalam peraturan tersebut menegaskan tentang pemanfaatan BBN (*biofuel*) ditargetkan 5 % pada tahun 2025 (Roosdiana, 2014).

Bioetanol senyawa biokimia yang dihasilkan melalui proses fermentasi dari berbagai sumber karbohidrat dengan bantuan mikroorganisme sebagai agent biologinya (Roosdiana, 2014).

Daniel de idral (2012), mengatakan bahwa etanol adalah salah satu bahan bakar alternatif yang dapat diperbaharui, ramah lingkungan serta menghasilkan gas emisi karbon yang rendah dibandingkan dengan bensin atau sejenisnya sampai 85% lebih rendah.

Bahan baku untuk pembuatan bioetanol ini dapat diklarifikasikan menjadi tiga kelompok yaitu gula, pati dan selulosa, bahan baku mengandung gula seperti gula tebu, gula bit, molase dan buah-buahan yang banyak mengandung glukosa

dapat secara langsung dikonversikan menjadi bioetanol melalui proses fermentasi. Bahan baku berupa pati seperti jagung, kentang, singkong maupun limbah buah-buahan lainnya harus dihidrolisis terlebih dahulu sebelum dilakukan proses fermentasi lebih lanjut untuk mengonversikan menjadi bioetanol. Bahan baku berupa selulosa seperti kayu, limbah pertanian, limbah pabrik *pulp* dan kertas harus melalui tahap *pretreatment* terlebih dahulu sebelum dilakukan proses hidrolisis dan fermentasi (Roosdiana, 2014).

Alpukat (*Persea americana mill*) merupakan tanaman yang tumbuh subur di daerah tropis seperti di Indonesia dan merupakan salah satu jenis buah yang digemari masyarakat karena selain rasanya yang enak dan juga memiliki kandungan antioksidan yang tinggi (Afrianti, 2010). Alpukat merupakan buah yang sangat bergizi, mengandung 3-30% minyak dengan komposisi yang sama dengan minyak zaitun dan banyak mengandung vitamin B (Samson, 1980). Namun demikian, biji alpukat yang merupakan salah satu hasil produk pertanian masih belum dimanfaatkan dengan maksimal dan hanya dibuang menjadi limbah. Padahal dengan kandungan pati dan glukosa yang cukup besar memungkinkan biji alpukat untuk dijadikan bahan baku pembuatan bioetanol.

Biji alpukat dapat diperoleh di daerah yang umumnya ditumbuhi banyak alpukat yang berpotensi adanya pembuangan biji alpukat karena dianggap sebagai limbah yang tidak bernilai. Biji alpukat juga sering ditemukan sebagai limbah dari penjualan jus buah dan jajanan kekinian yang biasa kaum milenial sebut *pokat kocok*. Biji alpukat dapat dijadikan alternatif penelitian lebih lanjut agar memiliki nilai guna dan tidak dianggap sebelah mata lagi.

Biji alpukat memiliki kandungan yang sangat bermanfaat, salah satunya sebagai antioksidan. Hasil analisis fitokimia ekstrak biji alpukat menunjukkan bahwa biji alpukat mengandung polifenol, flavonoid, triterpenoid, kuinon, saponin, tanin, momoterperoid dan seskuiterpenoid (Leite, dkk., 2018). Menurut Winarni dan Purnomo biji alpukat memiliki 10,2% kadar air, 80,1% kadar pati, 1,21% serat kasar (Aulia, dkk., 2014). Berdasarkan kandungan pati yang tinggi, maka biji alpukat sangat berpotensi sebagai bahan baku pembuatan bioetanol.

Pati merupakan polimer yang tersusun dari monomer-monomer glukosa yang merupakan substrat utama pada proses fermentasi untuk selanjutnya di destilasi hingga menghasilkan etanol.

Permasalahan yang sering timbul dalam pembuatan bioetanol adalah proses fermentasi yang kurang optimal sehingga dihasilkan sedikit bioetanol dan mengakibatkan biaya produksi tinggi. Faktor-faktor yang mempengaruhi proses fermentasi adalah oksigen, pH, suhu, waktu atau lama fermentasi dan mikroorganisme. Selain itu, faktor penambahan nutrisi pada bahan dasar limbah juga dapat mempengaruhi proses fermentasi. Mikroorganisme memerlukan suplai nutrisi sebagai energi, pertumbuhan sel dan sebagai asektor elektron dalam reaksi bioenergenik (reaksi yang menghasilkan energi). Unsur-unsur dasar tersebut adalah karbon, nitrogen, hidrogen, oksigen, sulfur, fosfor, zat besi, dan sejumlah logam kecil lainnya. (Rizani., 2000)

1.2 Rumusan masalah

1. Berapa lama waktu terbaik dalam proses fermentasi sehingga didapatkan kadar bioetanol dalam jumlah banyak?
2. Bagaimana pengaruh massa ragi tape terhadap kadar bioetanol didapatkan dari hasil fermentasi?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui lama waktu terbaik dalam proses fermentasi sehingga didapatkan kadar bioetanol dalam jumlah lebih banyak.
2. Untuk mengetahui pengaruh konsentrasi ragi tape terhadap kadar bioetanol didapatkan dari hasil fermentasi.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui lama waktu terbaik dalam proses fermentasi sehingga didapatkan etanol dalam jumlah lebih banyak.

2. Mengetahui pengaruh konsentrasi ragi roti terhadap kadar etanol didapatkan dari hasil fermentasi.
3. Meningkatkan nilai guna biji alpukat yang selama ini dibuang dan hanya menjadi limbah.

DAFTAR PUSTAKA

- Armansyah. T.H, Hambali. E, Mujdalipah. S, Pratiwi W.A, dan Hendroko. R.2007. *Teknologi Bioenergi*.Jakarta:PT Agro Media Pustaka.
- Afrianti, 2010. *Macam Buah-buahan untuk Kesehatan*, Alfabeta, Bandung.
- Arukwe, U., Amadi, B.A., Duru, M. K. C., Agomuo E. N., Adindu, E. A., Odika, P. C., Lele, K. C., Egejuru, L & Anudike, J. (2012). *Chemical composition of persea Americana leaf, fruit and seed. International Journal of Recent Research and Applied Studies*, 11(2), 346-349.
- Anuj Kumar Chandel *et al*, 2007. Economics and Enviromental Impact of Bioetanol Production Tecnologies: An Appraisal. *Biotechnology and Molecural Biology Review* Vol.2 (1), pp. 014-032.
- Aurand, L. W and A.E Woods. 1973. *Food Chemistry*. The AVI Publishing Company, Inc. Westport, Connecticut.
- Agra, I.B., Wamijati,3 dan Pujianto, B., 1973. *Hidrolisa Pati Ketela Rambat pada Suhu lebih dari 1000 °C*. *From Teknik*,3,115-129.
- Alexopoulus, C. J., H. C. Bold, dan T. Develoryas, 1986. *Morphology of Plant and Fungi. Fourth Edition. Halper and Row Publisher*. New York.
- Azizah,N. et.al.2012. *Pengaruh Lama Fermentasi trrhadap Kadar Alkohol, pH, dan Produksi Gas pada Proses Fermentasi Bioetanol dari Whey dengan Subsitusi Kulit Nanas*.*Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan* 1 (3). 72-77
- Desrosier, N. W., 1988. *Teknologi Pengawetan Pangan*. Jakarta. UI-Press.
- De idral, Daniel, Murniati salim dan elidah mardiah. 2012. *Pembuatan Bioetanol dari Ampas Sagu dengan Proses Hidrolisa Asam dan menggunakan Saccharomyces cereviciae*. *Jurnal kimia FMIPA, Universitas Andalas: Padang*.
- Elga Sonia Purba dan Togo Gultom (2015). *Pengaruh lama fermentasi terhadap kadar etanol dari biji alpukat (Persea Americana Mill)*. FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta.
- Erni R., W. Sari, Rosdiana Moeksin.2015. *Pembuatan Bioetanol dari Limbah Cucian Beras Menggunakan Metode Hidrolisis Enzimatik dan Fermentasi*. *Jurnal Teknik Kimia* No 1, Vol. 21
- Endah R D, Sperisa D, Adrian Nur dan Paryanto.2000. *Pengaruh Kondisi Fermentasi Terhadap Yield Etanol pada Pembuatan Bioetanol dari Pati Garut*.*Jurnal Gema Teknik* No 2.

- Fardiaz, S. 1987. *Fisiologi Fermentasi*. Bogor. Pusat Antar Universitas IPB.
- Gaman, P. M, dan K. B. Sherrington. 1992. *Ilmu Pangan*. Yogyakarta. Gadjah Mada University Press.
- Groggins, P H., 1958. *Unit Processes in Organic Synthesis, Fifth edition*. Kogakusha; Mc.Graw Hill Book Co, Inc.
- Hambali E., 2007. *Teknologi Bioenergi Bogor*. PT. Agromedia Pustaka.
- Irvan, Ayu Wandira Putri dan Sri Ulina Surbakti. 2016. *Pengaruh Konsentrasi Ragi dan Waktu Fermentasi pada Pembuatan Bioetanol dari Biji Cempedak (Artocarpus champeden spreng)*. Jurnal Teknik Kimia USU, Article in Press.
- Indriani, Y. H., Suminarsih, E. (1997). *Alpukat: Penanaman Jenis Komersial dan Aspek Pemasaran*. Jakarta: Penebar Swadaya. Halaman 2,9.
- Karlina, S., (2008). Pengaruh persentase ragi tape dan lama fermentasi terhadap mutu tape ubi jalar. *Teknologi pertanian Fakultas Pertanian USU. Medan*.
- Krik, R.E dan Othemer, D. F. 1967. *Encyclopedika of Chemical Thecnoligy, The Interscience Encyclopedia Inc., New York*.
- Leite, J. J., Brito, E. H., Cordeiro, R. A., Brilhante, R. S., Sidrim, J. J., Bertini, L. M. & Morais, S. M .2009. Chemical composition, toxicity and larvacidal and antifungal activities of presea americana (avocado) seed extracts. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, 42(2), 110-113.
- Mugiyono Saputra, Dwi Irawan, Mafruddin. 2018. Pengaruh Temperatur Hidrolisis Asam dan Waktu Fermentasi Terhadap Kadar Bioetanol Tetes Tebu. *Jurnal Teknik Mesin Univ. Muhammadiyah Metro*. Vol, 7 No. 1
- Nurrasid, E.S. 1998. *Aktivitas Antidiabetes Ekstrak Etanol Biji Alpukat, Daun Murbei dan Buah Terong Ungu pada Tikus Putih*. [Skripsi]. Bandung. Jurusan Farmasi FMIPA Unpad.
- Novia, Windarti, A. dan Rosmawati. (2014). Pembuatan bioetanol dari tandan kosong kelapa sawit (TKKS) dengan metode hidrolisis asam dan fermentasi. *Jurnal Teknik Kimia*, 18(1), 30-34.
- Ocloo, F. C K., dan Ayernor, G. S (2010) Production of alcohol from cassava flour hydrolysate. *Jurnal of brewing and distilling*, 1(2), 15-21.
- Purba, R, P. 2009. *Produksi Etanol dengan Variasi Inokulum dan Kadar Pati Jagung pada Kultur Sekali Unduh*. [Skripsi]. Fakultas Teknbiologi. Universitas Atma Jaya Yogyakarta. Yogyakarta.

- Roosdiana Muin, Dwi Lestari, Tri Wulan Sari.2014. *Pengaruh Kosentrasi Asam Sulfat dan Waktu Fermentasi Terhadap Kadar Bioetanol yang Dihasilkan dari Biji Alpukat*. Jurnal Teknik Kimia No. 4 Vol. 20.
- Rizani, K.Z.2000.*Pengaruh Kosentrasi Gula Reduksi dan Inokulum (Saccharomyces cerevisiae) pada Proses Fermentasi Sari Kulit Nanas (Ananas comous L. Merr) untuk Produksi Etanol*.[Skripsi].Malang:Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Brawijaya.
- Raymond, F.O. 1974. *Chemical Principles and their Biological Implication*. Carlifornia: Hamilton Publishing Company Santa Barbara.
- Rachman., F. Didik H., Slamet P., 2012. *Pengaruh Waktu Fermantasi Adsorben dalam Pembuatan Bioetanol Fuel Grade dari Limbah Pod Kakao*. Jurnal Teknologi Kimia dan Industri, Vol 1, No.1
- Samson, 1980, *Tropical Fruits*, Longman Inc., New York.
- Siti Miskah, Wasti Sainng, Coraima Siburian .2017. *Pembuatan Bioetanol dari Baji Cempedak Menggunakan Metode Hidrolisis Asam dan Fermentasi*. Jurnal Teknik Kima No. 4, Vol. 23.
- Sastroharmidjojo, H. 2005. Kimia Organik. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press. Sebagai Bioetanol. Jurnal Neutrino. 7 (2): 71-76
- Titi jayanti dan Solfarina (2015). Pembuatan Bioetanol dari biji durian (Durio zibetbinus). Jurnal Akademika Kimia 4(3): 110-115.
- Tjokroadikoesoemo, P. Soebijanto, 1986. *HFS dan Industri Ubi Kayu Lainnya*. PT Gramedia: Jakarta.
- Winarno, F. G. 1984. *Pengantar Teknologi Pangan*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Yogamina, Daru, HW., Melinda, FA. 2011. *Pembuatan Bioetanol dari Tandan Kosong Kelapa Sawit menggunakan Metode Hidrolisis Enzimatik dan Fermentasi*. Universitas Sriwijaya Palembang.