

**ANALISIS KOMPOSISI KIMIA DAN KADAR ETANOL DARI
BIJI ALPUKAT**



**Diajukan Sebagai Persyaratan Untuk Menyelesaikan
Pendidikan Sarjana Strata Satu (S1) Program Studi Teknik Kimia
Universitas Muhammadiyah Palembang**

Oleh:

DESTY ULFAH PRAWINDA (122016014)

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG
AGUSTUS 2020**

LEMBAR PENGESAHAN

**ANALISIS KOMPOSISI KIMIA DAN NILAI KADAR ETANOL
DARI BIJI ALPUKAT**

Oleh :

Desty Ulfah Prawinda (12.2016.014)

Disetujui Oleh :

Pembimbing I



Dr. Ir. Marhaini, M.T
NIDN : 005096804

Pembimbing II



Atika, S.T, M.T
NIDN : 0023127401

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Kimia FT-UMP



Ir. Erna Yuliwati, M.T, Ph.D

NIDN : 0228076701

LEMBAR PENGESAHAN

**ANALISIS KOMPOSISI KIMIA DAN NILAI KADAR ETANOL
DARI BIJI ALPUKAT**

Oleh :

Desty Ulfah Prawinda (12.2016.014)

**Telah diuji dihadapan tim penguji pada tanggal 31 Agustus 2020
di Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Palembang**

Tim Penguji :

1. Dr. Ir. Marhaini ,M.T
2. Atikah, S.T, M.T
3. Ir. Dewi Fernianti, M.T.
4. Ir. Erna Yuliwati, M.T, Ph.D

()
()
()
()

**Menyetujui,
Dekan Fakultas Teknik UMP**



**Dr. Ir. Kgs A Roni, M.T.
NIDN : 0227077004**

**Mengetahui,
Ketua Prodi Teknik Kimia**



**Ir. Erna Yuliwati, M.T, Ph.D
NIDN : 0228076701**



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 : Desty Ulfah Prawinda
NRP : 12.2016.014
Judul Tugas : "Analisis Komposisi Kimia dan Nilai Kadar Etanol Dari Biji Alpukat"

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

Palembang, 31 Agustus 2020

Ketua Tim Penguji

Dr. Ir. Marhaini, MT
NIDN : 005096804

☞ Ketua Panitia Ujian Tugas Akhir
Prodi Teknik Kimia

Ir. Erna Yuliyati M.T Ph.
NIDN : 0228076701

Menyetujui

Pembimbing I

Dr. Ir. Marhaini, M.T
NIDN : 005096804

Pembimbing II

Atikah, S.T. M.T
NIDN : 0023127401

Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik UMP

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

Ketua Prodi Teknik Kimia UMP

Ir. Erna Yuliyati M.T Ph. D
NIDN : 0228076701

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan dibawah ini :

Nama : Desty Ulfah Prawinda
Tempat/Tanggal lahir : Palembang , 8 Desember 1997
NIM : 122016014
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 fulltext untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin 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.



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penyusun panjatkan Kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan Karunia-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan proposal penelitian yang berjudul **“PURIFIKASI BIOETANOL DARI BIJI ALPUKAT DENGAN PROSES ADSORBSI-DISTILASI MENGGUNAKAN ADSORBEN ZEOLIT”** ini dengan baik. Proposal penelitian ini disusun sebagai salah satu persyaratan untuk mengikuti seminar proposal di Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang. dan bertujuan untuk menggali dan menerapkan ilmu yang telah didapat selama kuliah. Penyusun menyadari bahwa di dalam penyusunan Proposal Penelitian ini masih terdapat banyak kekurangan, oleh karena penyusun sangat mengharapkan kritik dan saran dari semua pihak agar penyusunan Plant Design ini dapat lebih sempurna.

Pada kesempatan ini penyusun mengucapkan terimakasih kepada :

1. Bapak Dr. Ir. Kgs. A. Roni, MT. Sebagai Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.
2. Ibu Netty Herawati S.T, M.T Sebagai Ketua Program Studi Teknik Kimia Universitas Muhammadiyah Palembang.
3. Ibu Dr. Mardwita S.T, M.T Sebagai Sekretaris Program Studi Teknik Kimia Universitas Muhammadiyah Palembang.
4. Ibu Dr. Ir. Marhaini M.T sebagai dosen pembimbing I.
5. Ibu Ir. Ummi Kalsum M.T. sebagai dosen pembimbing II.
6. Rekan-rekan Mahasiswa di Fakultas Teknik Program Studi Teknik Kimia Universitas Muhammadiyah Palembang.

Semoga penelitian ini dapat bermanfaat bagi kita semua, amin

Palembang, Agustus 2014

Penyusun,

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
ABSTRAK	viii
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah	3
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.4. Manfaat Penelitian	3
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Bioetanol	4
2.2. Etanol	6
2.3. Alpukat	8
2.4. Proses Produksi Bioetanol	10
2.5. Proses Adsorpsi	13
2.6. Zeolit	15
2.7. Proses Pengolahan Zeolit	18
BAB III. METODOLOGI PENELITIAN	19
3.1. Waktu dan Tempat	19
3.2. Alat dan Bahan	19
3.3. Prosedur Penelitian	20
3.4. Gambar Rangkaian Alat Distilasi	20

BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	23
4.1. Hasil Penelitian	23
4.2. Pembahasan Hasil Penelitian	23
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN	27
5.1. Kesimpulan	27
5.2. Saran	27
DAFTAR PUSTAKA	28
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel

2.1. Tanaman Sumber Bioetanol	4
2.2. Unsur Kimia yang Terkandung Dalam Bioetanol	5
2.3. Komposisi Kimia dan Sifat-Sifat Biji Alpukat	10
2.4. Kandungan Bahan Baku Bioetanol	12
2.5. Karakteristik Dari Berbagai Adsorbent	12
4.1. Proses Adsorbsi-Distilasi Dalam Waktu 50 Menit	23
4.2. Proses Adsorbsi-Distilasi Dalam Waktu 70 Menit	23
4.3. Proses Adsorbsi-Distilasi Dalam Waktu 90 Menit	23

DAFTAR GAMBAR

Gambar

2.1. Struktur Molekul Etanol	5
2.2. Buah Alpukat dan Biji Alpukat	8
3.1. Diagram Alir Proses Purifikasi Bioetanol Menggunakan Zeolit.....	21
3.2. Gambar Rangkaian Alat Distilasi	22
4.1. Grafik Hubungan Kadar Etanol	24
4.2. Grafik Hubungan Kadar Etanol.....	25
4.3. Grafik Hubungan Kadar Etanol.....	25

ABSTRAK

Bioetanol (Etanol atau etil alkohol) C_2H_5OH merupakan cairan bening tak berwarna, yang terurai secara biologis (biodegradable) memiliki toksisitas rendah dan tidak menimbulkan polusi yang besar apa bila terkontaksi di udara. Akan tetapi untuk menghasilkan bioetanol saja tidak cukup, diperlukan perlakuan khusus untuk menghasilkan bioetanol yang tinggi. Oleh karena itu, diperlukan adanya suatu metode baru dengan nilai ekonomis yang tinggi dan lebih baik dalam purifikasi bioetanol, salah satunya adalah purifikasi bioetanol dengan menggunakan suatu adsorbent, Pada penelitian ini akan dilakukan purifikasi bioetanol menggunakan adsorbent Zeolit dengan metode Adsorpsi-Distilasi. Dengan tujuan Untuk mengetahui proses Adsorpsi-Distilasi dengan menggunakan adsorben zeolit pada purifikasi bioetanol hingga diperoleh kadar bioetanol yang tinggi juga Untuk mengetahui apakah pemurnian bioetanol dengan proses Adsorpsi-Distilasi merupakan metode yang efisien dan untuk mendapatkan hasil kemurnian kadar bioetanol apakah telah memenuhi standard Fuel Grade Etanol setelah dilakukan purifikasi dengan metode Adsorpsi-Distilasi. Pada penelitian ini didapat Kadar optimum bioetanol setelah proses adsorpsi-distilasi didapat sebesar 44,8424% pada waktu 90 menit dengan volume bioetanol 125 ml dan kadar minimum yang didapat setelah proses adsorpsi-distilasi sebesar 34,0570% dari kadar sebelumnya sebesar 33,6977%.

Kata kunci : Bioetanol, Adsorpsi-Distilasi, Zeolit Alam

ABSTRACT

Bioethanol (Ethanol or ethyl alcohol) C₂H₅OH is a colorless clear liquid, which is biologically biodegradable, has low toxicity and does not cause large pollution when it is contaminated in the air. However, to produce bioethanol alone is not enough, special treatment is needed to produce high bioethanol. Therefore, we need a new method with high economic value and better bioethanol purification, one of which is bioethanol purification using an adsorbent. In this study bioethanol purification using Zeolite adsorbent using the Adsorption-Distillation method. With the aim to find out the process of Adsorption-Distillation by using zeolite adsorbents in bioethanol purification to obtain high levels of bioethanol as well. To find out whether the purification of bioethanol by the Adsorption-Distillation process is an efficient method and to get the purity results of bioethanol levels whether it meets the Fuel Grade Ethanol standard. after purification using the Adsorption-Distillation method. In this study, the optimum level of bioethanol after the adsorption-distillation process was obtained by 44.8424% at 90 minutes with a bioethanol volume of 125 ml and the minimum levels obtained after the adsorption-distillation process was 34.0570 % from the previous level of 33.6977%.

Keywords: Bioethanol, Adsorption-Distillation, Natural Zeolite

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Seiring meningkatnya perkembangan diberbagai bidang ilmu dan meningkatnya populasi masyarakat dunia dalam beberapa dekade terakhir, mengakibatkan semakin meningkat dan besar pula kebutuhan akan ketersediaan etanol sebagai bahan kimia untuk keperluan kosmetik, obat-obatan, bahan pelarut, bahan bakar, bahan pengawet, dan bahan kimia lainnya.. penggunaan etanol dalam skala industri dari tahun ketahun semakin meningkat sesuai dengan meningkat jenis penggunaanya.

Krisis energi yang terjadi di berbagai dunia saat ini sudah memasuki tahapan yang sangat serius dan memprihatinkan sehingga harus dicari pemecahan masalahnya, termasuk indonesia. Menurut data PSDI (2008), saati ini sumber energi didunia masih didominasi oleh sumber daya alam yang tidak terbarukn antara lain minyak bumi,batu bara , dan gas alam, yakni sekitar 80,1%, dimana masing-masing penggunaanya adalah olahan minyak bumi sebesar 35,03%, batu bara sebanyak 24,59% dan gas alam sekitar 20,44%. Sumber energi terbarukan lainnya, tetapi mengandung resiko yang sangat tinggi adalah nuklir yaitu sekitar 6,3%. Di lain pihak sumber energi yang terbarukan lainnya baru dikembangkan sekitar 13,6%, terutama biomassa tradisional, yaitu hanya sekitar 8,5% saja.

Meningkatnya penggunaan etanol sebagai salah satu sumber energi alternatif akan meningkatkan permintaan bahan baku. Mengingat hingga saat ini teknologi proses pembuatan etanol yang mantap dikembangkan adalah teknologi *starch-based* (sun and cheng,2002), maka dikhawatirkan akan terjadi kompetisi antara ketersediaan bahan baku untuk pangan, pakan dan untuk sumber energi.selain itu,untuk menggantikan semua kebutuhan bahan bakar untuk minyak dunia saat ini dengan etanol maka diperlukan luas tanah, lahan pertanian, hutan, dan lain-lain yang tak terbatas. Apalagi jika melihat bahwa saat ini berbagai negara, khususnya negara berkembang sudah menunjukkan indikasi adanya krisis pangan dan sumber

energi sehingga sangatlah perlu untuk segera dicari sumber bahan baku pembuatan etanol lain.

Sumber bahan baku potensial yang ketersediaanya melimpah, berharga murah, belum banyak dimanfaatkan orang dan mengandung struktur gula sederhana yang dapat diubah menjadi etanol adalah bahan-bahan berlignoselulosa yang dalam beberapa dekade terakhir, menjadi salah satu obyek penelitian yang menarik untuk mengetahui potensi dari bahan-bahan lignoselulosa dalam memproduksi etanol.

Namun pembuatan etanol dari bahan berselulosa memerlukan beberapa tahapan sebelum masuk pada tahapan fermentasi untuk menghasilkan etanol. Hal ini disebabkan karena struktur selulosa yang lebih kompleks sehingga harus dirombak agar proses fermentasi untuk menghasilkan etanol dapat berlangsung secara optimal. Menurut Shofiyanto(2008), bahan selulosa pada limbah dapat dimanfaatkan sebagai sumber karbon produksi untuk etanol dengan melakukan proses hidrolisis terlebih dahulu. Proses hidrolisis dilakukan dengan tujuan untuk mendapatkan gula sederhana yang kemudian difermentasi oleh khamir untuk menghasilkan etanol.

Alpukat merupakan(*Preseaameriaca mill*) merupakan tanaman yang tumbuh subur didaerah tropis seperti diindonesia 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 etanol.

Biji alpukat dapat diperoleh didaerah yang umumnya ditumbuhi banyak alpukat yang berpotensi adanya pembuangan biji alpukat karena dianggap sebagai limbah 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, momoterpenoid dan seskuiterpenoid (Leite,dkk,2018). Menurut Winarni dan Purnomo biji alpukat memiliki kandungan 10,2% kadar air, 80,1% kadar pati, 1,2% serat kasar (Aulia,dkk., 2014). Berdasarkan kandungan pati yang tinggi, maka biji alpukat sangat berpotensi sebagai bahan baku etanol.

Pati merupakan polimer yang tersusun dari monomer-monomer glukosa yang merupakan substrat utama proses fermentasi untuk selanjutnya didestilasi sehingga menghasilkan etanol.

Permasalahan yang sering timbul dalam pembuatan etanol 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 nutrisi pada bahan dasar limbah juga dapat mempengaruhi proses fermentasi. Mikroorganisme memerlukan suplai nutrisi sebagai energi, pertumbuhan sel dan berbagai aseptor 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)

Selain fermentasi biji alpukat, adanya juga analisis FTIR adalah sebuah teknik untuk memperoleh spektrum inframerah dari penyerapan inframerah dari penyerapan atau emisi zat padat, cair atau gas. secara sederhana, prinsip kerja FTIR adalah untuk mengidentifikasi senyawa, mendeteksi gugus fungsi, dan menganalisis campuran dan sampel yang dianalisis.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang yang dikemukakan diatas, maka perumusan masalah yang dibahas dalam penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut :

1. Bagaimana karakteristik atau gugus kimia dari biji alpukat?
2. Bagaimana Pengaruh Konsentrasi terhadap kadar etanol ?
3. Berapa lama waktu terbaik dalam proses fermentasi sehingga didapatkan nilai kadar etanol dalam jumlah banyak?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan permasalahan tersebut, maka tujuan dari penelitian ini adalah

Sebagai berikut :

1. Untuk mengidentifikasi karakteristik atau gugus kimia dari biji alpukat dengan menggunakan analisis FTIR
2. Untuk mengetahui pengaruh konsentrasi terhadap nilai kadar etanol
3. Mendapatkan nilai kadar etanol dalam jumlah banyak dengan lama proses fermentasi.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah :

1. Mengetahui karakteristik dari biji alpukat dengan analisis FTIR
2. Mengetahui pengaruh konsentrasi terhadap nilai kadar etanol
3. Mengetahui lama waktu terbaik dalam proses fermentasi sehingga mendapat nilai kadar etanol dalam jumlah banyak.
4. Meningkatkan nilai guna biji alpukat yang selama ini dibuang dan hanya menjadi limbah

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 1979. *Farmakope Indonesia Edisi Ketiga*. Departemen Kesehatan Republik Indonesia : Jakarta.
- Artati, Enny Kriswiyanti dan A, Andik P. 2006. *Pengaruh Konsentrasi Asam Terhadap Hidrolisis Pati Pisang*. Fakultas Teknik, Universitas Negeri Sebalas Maret : Surakarta.
- Chandra, A, hie maria inggrid dan verawati. 2013. *Pengaruh pH dan Jenis Pelarut pada Perolehan dan Karakterisasi Pati dari Biji Alpukat*. Universitas Katolik Parahyangan.
- Cheng, Jiayang. Ye Sun. 2002. *Hydrolysis of Lignocellulosic Materials for Ethanol Production : A review*. USA: North Carolina State University
- 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.
- Ermaiza. 2009. *Pengaruh Dua Jenis Polisakarida dalam Biji Alpukat terhadap Kandungan Sirup Glukosa melalui Proses Hidrolisis dengan HCl 3%*. Fakultas MIPA, Universitas Sumatera Utara : Medan.
- Haviz, M. dan Maryadi. 2012. *Pengaruh Konsentrasi Asam dan Jenis Ragi pada Proses Hidrolisis dan Fermentasi Pembuatan Bioetanol dari Koran Bekas*. Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya : Palembang.
- Iranmahboob, J., Nadim, F., Monemi, S., 2002. *Optimizing Acid-hydrolysis : A Critical Step for Production of Ethanol from Mixed Wood Chips*. *Biomass and Bioenergy*, 22 : 401 – 404.
- Irawan, Dedy dan Zainal arifin. 2012. *Proses Hidrolisa Sampah Organik menjadi Gula dengan Katalis Asam Klorida*. Fakultas Teknik, Politeknik Negeri Samarinda.
- Jannah, F. N. 2014. *Pemanfaatan Limbah Biji Alpukat dijadikan Bioetanol*. (<https://id.scribd.com/doc/220361036/Pemanfaatan-Limbah-Biji-Alpukat-Dijadikan-Bioetanol>, diakses pada tanggal 24 April 2014).
- Kirk & orthmen. 1967. *Encyclopedia of Chemical Technology*, vol 9. Microbial. 41,465-505.

- Leroy, W. S and D. Glenn. 1931. *Chemical Composition of Avocado Seed*, Chemical Laboratory, University of Southern California, Los Angeles.
- Lopez. VMG. 2002. *Fruit Characterization of High Oil Content Avocado Varieties*. Scientia Agricol.
- Masniary, L.L. 2008. *Ekstraksi Pati dari Biji Alpukat*. Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara : Medan.
- Novia, M. Faizal, M. F Anko dan D. H. Yogamina. 2011. *Hidrolisis Enzimatik dan Fermentasi TKKS yang didelignifikasi dengan Asam Sulfat dan NaOH untuk Produksi Etanol*. Prosiding seminar nasional AVoER ke-3.451-462.
- Setyawati, Harimbi dkk. *Bioetanol dari Kulit Nanas dengan Variasi Massa Saccharomyces cereviciae dan Waktu fFrmentasi*. ITN, Malang
- Shofiyanto,M. Edy. 2008. *Hidrolisa Tongkol Jagung oleh Bakteri Selulolitik untuk*