



PERBAIKAN KETIGA

KEPUTUSAN

DEKAN FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS SRIWIJAYA

NOMOR : 722a /UN9.1.3/SK-DT/2016

Tentang

Revisi Dosen Pembimbing Riset Jurusan Teknik Kimia
Semester Ganjil Tahun Akademik 2016/2017
Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

- MEMPERHATIKAN** : Surat Ketua Fakultas Teknik Unsri Nomor : 1152/UN9.1.3.1/DT/2016 tanggal 16 Desember 2016 tentang Revisi Pembimbing Riset Semester Ganjil Tahun Akademik 2016/2017.
- MENIMBANG** : a). Bahwa agar Proses Penyelenggaraan kegiatan Akademik diatas dapat terlaksana, dipandang perlu menunjuk serta mengangkat personilnya.
b). Bahwa sehubungan dengan butir a tersebut diatas, perlu diterbitkan Surat Keputusan sebagai Pedoman dan landasan hukumnya.
- MENINGAT** : 1. Undang – undang Nomor : 32 tahun 1961;
2. Peraturan Pemerintah Nomor : 42 tahun 1960;
3. Peraturan Pemerintah Nomor : 60 tahun 1999;
4. Peraturan Dirjen Perbendaharaan Nomor : 50 /PB/2007
5. Keputusan Rektor Unsri No. 4294/PT11.1.1/c.2.a/1987, tanggal 14 Oktober 1987, tentang Pemberian wewenang kepada Dekan untuk penerbitan Surat Keputusan
6. Keputusan Rektor Universitas Sriwijaya Nomor : 2250/UN9/KP/2015 tanggal 10 Nopember 2015 tentang Pengangkatan Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.

MEMUTUSKAN

- MENETAPKAN** :
Pertama : Menunjuk Dosen–dosen sebagai Pembimbing Riset Semester Ganjil Tahun Akademik 2016/2017 yang personilnya seperti tertera dalam lampiran Surat Keputusan ini.
- Kedua** : Membatalkan/mencabut Surat Keputusan Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya Nomor : 607/UN9.1.3/SK-DT/2015 tanggal 14 Desember 2015 tentang Dosen Pembimbing Riset Jurusan Teknik Kimia, Semester Ganjil Tahun Akademik 2015/2016 Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
- Ketiga** : Segala biaya yang timbul akibat dikeluarkan Surat Keputusan ini dibebankan kepada anggaran Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya, atau anggaran yang disediakan untuk itu.
- Keempat** : Keputusan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan dengan ketentuan bahwa segala sesuatu akan diubah dan diperbaiki sebagaimana mestinya apabila terdapat kekeliruan dalam Keputusan ini.

DITETAPKAN DI : INDERALAYA
PADA TANGGAL : 9 Desember 2016

DEKAN,

Prof. Ir. Subriyer Nasir, M.S., Ph.D
NIP. 19600909 198703 1 004

TEMBUSAN :

- Rektor Universitas Sriwijaya
- Ketua FT. UNSRI
- Ketua Jurusan Teknik Kimia FT. UNSRI
- Yang bersangkutan
- Arsip

Lampiran : Surat Keputusan Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya
 Nomor : *122a* /UN9.1.3/SK-DT/2016, tanggal *9* Desember 2016
 Tentang : Revisi ke dua Dosen Pembimbing Riset Semester Ganjil 2016/2017
 Jurusan : Teknik Kimia

1/2

No.	N a m a	NIM	Dosen Pembimbing
1	Kristi Natalia	03031481417005	Ir. H. Abdullah S., MS. M.eng
	Reza Wadi Prayogi	03121403061	
2	Revenia Palit	03121403001	Ir. H. Abdullah S., MS. M.eng
	Darmawan Edi Prayoga	03121403052	
3	Rahma Diana Yulistiah	03121403028	Ir. H. Abdullah S., MS. M.eng
	M. William King P.	03121403064	
4	Fitri Margaretha B.	03121403002	Ir. Hj. Rosdiana Moeksin, MT
	Eva Marisa	03121403062	
5	Ade Selpiani	03121403036	Ir. Hj. Rosdiana Moeksin, MT
	Lisa Ariyanti	03121403058	
6	Dewi Liely Gunawan	03121403004	Dr. Ir. Hj. Susila Arita R., DEA
	Octavianes Chandra	03121403034	
7	Apriyani Kartini	03121403011	Dr. Ir. Hj. Susila Arita R., DEA
	Cinthya Roito	03121403057	
8	Niku Fathi Fauzan	03121403008	Dr. Novia, ST. MT
	M. Angligana Ciptian	03121403022	
9	Winda Rahma Tiara	03121403018	Dr. Novia, ST. MT
	Ana Barika	03121403038	
10	Juviandy	03121403029	Dr. Novia, ST. MT
	Christian King Halim	03121403054	
11	M. Ruli Hidayatullah	03121403017	Dr. Ir. H. M. Hatta Dahlan, M.Eng.
	Reniza Ramadhanti	03121403021	
12	Elsa Rama Lumban Gaol	03121403048	Dr. Ir. H. M. Hatta Dahlan, M.Eng.
	Abiyyu Ahmad	03121403056	
13	Flavia Mech Devega	03121403033	Ir. Hj. Rosdiana Moeksin, MT
	Sania Daniati	03121403059	
14	M. Faisal	03121403023	Ir. Hj. Siti Miskah, MT
	Yogi Pratama	03121403043	
15	Iskandar Zulkarnain	03121403046	Ir. Hj. Siti Miskah, MT
	Wiliyardi Pramana	03121403050	
16	Kurnia Indah Pratiwi	03121403027	Prof. Ir. Subriyer Nasir, MS. Ph.D
	Muhammad Wandy Amrullah	03121403053	
17	Odi Prima Putra	03121403037	Ir. Hj. Rosdiana Moeksin, MT
	Arista Khanza Septiani	03121403040	
18	Farista Galuh Sandra	03121403003	Elda Melwita, ST. MT. Ph.D
	Putri Ayu Elisa	03121403005	
19	M. Ardhy Zulyo	03121403006	Elda Melwita, ST. MT. Ph.D
	Agus Krismaya	03121403055	
20	M. Riska Juliansyah P.	03121403010	Prof. Dr. Ir. H. M. Said, M.Sc.
	Anindya Fatmadini	03121403041	
21	Ahmad Andriansyah P.	03121403013	Ir. Rosdiana Mu'in, MT
	K. M. Idris Bayu Saputra	03121403063	

No.	N a m a	NIM	Dosen Pembimbing
22	Julio Vikri Rakhmadi	03121403007	Ir. Pamilia Coniwanti, MT
23	Ersalina Dwi Putri	03121403015	Ir. Pamilia Coniwanti, MT
	Puji Wulandari	03121403016	
24	Dwi Mefa Septiani	03121403019	Dr. Ir. Hj. Tri Kurnia Dewi, M.Sc.
	Olhika Adzalia	03121403049	
25	Deni Arbain Rahmat	03121403020	Ir. Faisol Asip, MT
	M. Reza Aldinata	03121403030	
26	Putri Ayu Wulandari	03121403024	Ir. Hj. Farida Ali, DEA
	Faddel Pinasthika	03121403065	
27	Yulianto	03121403025	Dr. Hj. Tuty Emilia A., ST. MT
	Tiara Fransiska Harianja	03121403035	
28	Ahmad Zarkasyi	03121403051	Dr. Ir. H. M. Faizal, DEA
	Razuma Noverdi	03121403060	
29	Mona Maulina Arief	03121403026	Dr. Ir. H. M. Faizal, DEA
	Abraham Oktapian	03121403044	
30	Debi Putri Suprpto	03121403045	Selpiana, ST. MT
	Ridho Patratama	03121403047	
31	Patricia	03121403031	Selpiana, ST. MT
	Cindy Putri Anggraini	03121403039	
32	Pitri Yanti	03121403032	Lia Cundari, ST. MT
	Karindah Ade Syaputri	03121403042	
33	Fergie Medisa Ginting	03121403014	Dr. Hj. Tuty Emilia A., ST. MT
	Sri Widya Ningsih	03121403012	

Dekan,



Prof. Ir. Subriyer Nasir, MS. Ph.D
NIP. 19600909 198703 1 004

LAPORAN PENELITIAN

PENGARUH KONSENTRASI ASAM KLORIDA DAN ASAM SULFAT PADA TAHAP HIDROLISIS SERTA WAKTU FERMENTASI TERHADAP KADAR BIOETANOL HASIL FERMENTASI BIJI DURIAN



Dibuat untuk Memenuhi Syarat Kurikulum
Tingkat Sarjana pada Jurusan Teknik Kimia
Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

Oleh :

NIKU FATHI FAUZAN	03121403008
M. ANGLIGANA CIPTIAN	03121403022

**JURUSAN TEKNIK KIMIA FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
PALEMBANG**

2016

LEMBAR PENGESAHAN

PENGARUH KONSENTRASI ASAM KLORIDA DAN ASAM SULFAT PADA TAHAP HIDROLISIS SERTA WAKTU FERMENTASI TERHADAP KADAR BIOETANOL HASIL FERMENTASI BIJI DURIAN

Oleh

Niku Fathi Fauzan

03121403008

M. Angligana Ciptian

03121403022

Telah diseminarkan pada tanggal 1 Desember 2016
Di Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

Palembang, Januari 2017

Mengetahui:

 Ketua Jurusan Teknik Kimia
Fakultas Teknik Unsri



Dr. Ir. Hj. Susila Arita R., DEA
NIP. 196010111985032002

Dosen Pembimbing Riset



Novia, S.T., M.T., Ph.D
NIP. 197311052000032003

LEMBAR PERBAIKAN PENELITIAN

Dengan ini menyatakan bahwa:


Niku Fathi Fauzan 03121403008
M. Angligana Ciptian 03121403022

Judul Penelitian:

**“PENGARUH KONSENTRASI ASAM KLORIDA DAN ASAM SULFAT
PADA TAHAP HIDROLISIS SERTA WAKTU FERMENTASI
TERHADAP KADAR BIOETANOL HASIL FERMENTASI BIJI DURIAN”**

Mahasiswa tersebut telah menyelesaikan tugas perbaikan yang diberikan pada Ujian Seminar Laporan Penelitian di Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya pada tanggal 1 Desember 2016 oleh Dosen Penguji:

1. Dr. Ir. Hj. Tri Kurnia Dewi, M.Sc
NIP. 195207031983032001


(.....)

2. Ir. H. Abdullah Saleh, M.S.
NIP. 195304261984031001


(.....)

3. Ir. Rosdiana Moeksin, M.T.
NIP. 195608311984032002


(.....)

Palembang, Desember 2016

Mengetahui,

 **Ketua Jurusan Teknik Kimia**



Dr. Ir. Hj. Susila Arita R., DEA

NIP. 196010111985032002

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Allah SWT, karena berkat rahmat dan hidayah-Nya kegiatan penelitian dan penyusunan laporan penelitian yang berjudul “Pengaruh Konsentrasi Asam Klorida dan Asam Sulfat pada Tahap Hidrolisis serta Waktu Fermentasi terhadap Kadar Bioetanol Hasil Fermentasi Biji Durian” ini dapat diselesaikan dengan baik.

Laporan penelitian ini disusun berdasarkan penelitian yang telah dilakukan di Laboratorium Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya, sebagai salah satu persyaratan untuk mengikuti seminar riset di Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya.

Penelitian dan penyusunan laporan penelitian ini, dapat selesai tepat pada waktunya karena bantuan dari berbagai pihak. Sehubungan dengan itu, terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua penyusun serta kakak dan adik yang selalu mendoakan serta mendukung setiap langkah penulis.
2. Ibu Dr. Novia, S.T., M.T., selaku pembimbing riset yang telah banyak memberikan pengarahan, wawasan, dan bimbingan.
3. Bapak M. Firdaus Fajriansyah, selaku pembimbing penelitian di Laboratorium Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.

Akhir kata, semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi semua pihak, terutama bagi mereka yang ingin menambah pengetahuan tentang pembuatan bioetanol.

Palembang, November 2016

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
LEMBAR PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
ABSTRAK	ix
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan Penelitian.....	2
1.4. Ruang Lingkup Penelitian	2
1.5. Manfaat Hasil Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Biji Durian.....	4
2.2. Karbohidrat dan Pati.....	7
2.3.1 Karbohidrat.....	7
2.3.2 Pati.....	8
2.4. Hidrolisis	8
2.4.1 Hidrolisis Pati	9
2.4.2 Hidrolisis Pati dengan Asam	9
2.5. Asam Klorida (HCl).....	10
2.6. Asam Sulfat (H ₂ SO ₄).....	11
2.7. Fermentasi	13
2.7.1 Pengertian Fermentasi	13
2.7.2 Pertumbuhan Mikroba.....	15
2.8. <i>Saccharomyces Cerevisiae</i>	17

2.9.	Bioetanol	18
2.9.1	Pengertian Bioetanol.....	18
2.9.2	Bahan Baku Pembuatan Bioetanol	19
2.9.3	Sifat-sifat Fisika dan Kimia Bioetanol	19
2.10.	Destilasi.....	20
2.11.	Penelitian Terdahulu.....	21

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1.	Tempat dan Waktu Penelitian	24
3.2.	Metode Penelitian.....	24
3.3.	Variabel yang diteliti	24
3.4.	Bahan-bahan yang digunakan	24
3.5.	Alat-alat yang digunakan.....	24
3.6.	Prosedur Penelitian.....	25
3.7.	Prosedur Analisa.....	26
3.7.1	Analisa Piknometer	26
3.7.2	Analisa GC (<i>Gas Chromatography</i>).....	27
3.8.	Diagram Blok	28

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1.	Hasil Penelitian.....	29
4.2.	Pembahasan	31
4.2.1	Pengaruh Konsentrasi Asam Klorida dan Asam Sulfat serta Waktu Fermentasi terhadap Pembuatan Bioetanol dari Biji Durian	33

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1.	Kesimpulan.....	34
5.2.	Saran.....	34

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Kurva Pertumbuhan Mikroba	16
Gambar 2.2	<i>Saccharomyces Cerevisiae</i>	17
Gambar 3.1	Diagram Blok Pembuatan Bioetanol dari Pati Biji Durian melalui Proses Hidrolisis Asam dan Fermentasi	28
Gambar 4.1	Grafik Pengaruh Konsentrasi Asam Klorida Dan Waktu Fermentasi terhadap Kadar Bioetanol	31
Gambar 4.2	Grafik Pengaruh Konsentrasi Asam sulfat Dan Waktu Fermentasi terhadap Kadar Bioetanol	31
Gambar 4.3	Pengaruh Konsentrasi Asam Klorida Dan Asam Sulfat Serta Waktu Fermentasi terhadap Kadar Bioetanol dengan Metode <i>Gas Chromatography</i>	32
Gambar L.1	Biji Durian	48
Gambar L.2	Biji Durian yang Sudah Dipisahkan dari Kulit Arinya.....	48
Gambar L.3	Tepung Biji Durian	48
Gambar L.4	Penimbangan Tepung Biji Durian	48
Gambar L.5	Penimbangan Ragi Roti	48
Gambar L.6	Hidrolisis.....	48
Gambar L.7	Penambahan NaOH.....	49
Gambar L.8	Pengukuran pH larutan	49
Gambar L.9	Proses Fermentasi	49
Gambar L.10	Proses Distilasi.....	49
Gambar L.11	Hasil Bioetanol.....	49
Gambar L.12	<i>Gas Chromatography</i>	49

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Kandungan per 100gr biji durian.....	6
Tabel 2.2	Komposisi Sel Khamir <i>Saccharomyces Cerevisiae</i>	18
Tabel 2.3	Sifat Fisika Etanol.....	20
Tabel 4.1	Data Hasil Analisa Pengaruh Konsentrasi Asam Klorida dan Waktu Fermentasi terhadap Kadar Bioetanol dengan Metode Massa Jenis....	29
Tabel 4.2	Data Hasil Analisa Pengaruh Konsentrasi Asam Sulfat dan Waktu Fermentasi terhadap Kadar Bioetanol dengan Metode Massa Jenis ..	30
Tabel 4.3	Data Hasil Analisa Pengaruh Konsentrasi Asam Klorida dan Asam Sulfat Serta Waktu Fermentasi terhadap Kadar Bioetanol dengan Metode <i>Gas Chromatography</i>	30
Tabel L.1	Data Sampel berdasarkan Hasil Analisa GC	42
Tabel L.2	Konversi Berat Jenis Kadar	47

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A	Perhitungan Analisa Densitas (dengan Menggunakan Piknometer) dan Kadar Etanol	35
Lampiran B	Kadar Etanol dari Hasil <i>Gas Chromatography</i>	42
Lampiran C	Contoh Hasil Analisa Bioetanol Menggunakan <i>Gas Chromatography</i>	43
Lampiran D	Gambar Alat	45

Abstrak

Salah satu antisipasi untuk mengurangi ketergantungan terhadap energi fosil adalah dengan memanfaatkan biji durian yang merupakan limbah biomassa mengandung pati yang dapat dijadikan bioetanol. Untuk dapat mengkonversi selulosa menjadi bioetanol diperlukan proses hidrolisis asam dan fermentasi dengan menggunakan ragi. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah lama waktu fermentasi: 2 hari; 3 hari; 4 hari; dan konsentrasi asam klorida maupun asam sulfat: 0,1 M; 0,2 M; 0,3 M; 0,4 M; 0,5 M. Metode analisa yang dilakukan terhadap bioetanol yang dihasilkan berupa uji massa jenis dan konsentrasi dengan menggunakan piknometer dan *Gas Chromatography*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa fermentasi biji durian menghasilkan kadar etanol tertinggi sebesar 49,769% pada konsentrasi asam klorida 0,3 M dengan waktu fermentasi selama 4 hari.

Kata Kunci : Biji Durian, Bioetanol, Hidrolisis asam, Fermentasi

BAB I

PENDAHULUAN

1.1.Latar Belakang

Ketersediaan energi merupakan syarat mutlak dalam pelaksanaan pembangunan nasional baik pada saat ini maupun masa yang akan datang. Hal ini untuk menjamin pemenuhan pasokan energi yang merupakan tantangan utama bagi bangsa Indonesia. Kebutuhan energi umumnya didominasi oleh energi fosil seperti minyak bumi, gas bumi dan batu bara. Sumber energi fosil ini merupakan sumber energi terbatas yang memerlukan antisipasi untuk mengurangi ketergantungan terhadap energi tersebut.

Sejak beberapa tahun terakhir Indonesia mengalami penurunan produksi minyak nasional yang disebabkan menurunnya secara alamiah cadangan minyak serta penambahan jumlah penduduk, meningkatnya penggunaan transportasi dan aktivitas industri yang berakibat pada peningkatan kebutuhan konsumsi bahan bakar minyak (BBM). Untuk mengatasi keadaan tersebut diperlukan adanya bahan bakar alternatif yang dapat diperbaharui serta ramah lingkungan. Pada tahun 2011 pengguna BBM meningkat hingga 392052 juta barel/tahun (Migas, 2011).

Salah satu alternatif pengganti bahan bakar fosil adalah dengan bioenergi seperti bioetanol. Bioetanol merupakan bahan bakar nabati yang dapat diperbaharui. Bioetanol bersumber dari gula sederhana, amilum dan selulosa. Amilum yang berbentuk polisakarida dapat dihidrolisis menjadi glukosa melalui pemanasan, menggunakan katalis dan pemanfaatan enzim yang selanjutnya akan difermentasi menghasilkan etanol menggunakan mikroba *Saccharomyces cerevisiae*.

Penelitian sebelumnya (Nurfiana, Mukaromah, Jeannisa, & Putra, 2009) menggunakan HCl untuk *pretreatment*, memvariasikan jenis dan massa ragi serta waktu fermentasi untuk bioetanol dari biji durian. Penelitian mereka menunjuk bahwa kadar bioetanol tertinggi diperoleh untuk massa ragi 7 gram dan waktu fermentasi 48 jam.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Biji Durian

Durian adalah nama tumbuhan tropis yang berasal dari Asia Tenggara. Durian merupakan jenis tanaman hasil perkebunan yang telah lama dikenal oleh masyarakat. Sebutan populernya adalah *King of Fruit*. Tanaman durian hanya dimanfaatkan buahnya saja sebagai bahan makanan. Tanaman durian adalah salah satu jenis buah tropis asal Indonesia (Rukmana, 1996). Menurut para ahli, tanaman durian telah menyebar ke seluruh Indonesia. Penyebaran terjadi karena pola kehidupan masyarakat yang berpindah-pindah.

Nama durian diambil dari ciri khas kulit buahnya yang keras dan berlekuk-lekuk tajam sehingga menyerupai duri. Terdapat banyak nama lokal, nama terbanyak ditemukan di Kalimantan, yang mengacu pada berbagai varietas dan spesies yang berbeda. Durian di Jawa dikenal sebagai *duren* (bahasa Jawa, bahasa Betawi) dan *kadu* (bahasa Sunda). Di Sumatera dikenal sebagai *durian* dan *duren* (bahasa Gayo). Di Sulawesi, orang Manado menyebutnya *duriang*, sementara orang Toraja *duliang*. Di Kota Ambon dan kepulauan Lease biasa disebut sebagai Doriang. Di Pulau Seram bagian timur disebut *rulen*.

Pengembangan budidaya tanaman durian yang baik adalah di dataran rendah sampai 800 meter di atas permukaan laut, suhu udara 25°C-35°C, kelembaban udara 50-80% dan intensitas cahaya matahari 40-50% (Rukmana, 1996). Pada umur sekitar 8 tahun, tanaman durian sudah mulai berbunga. Musim berbunga jatuh pada waktu kemarau, yakni bulan Juni - September sehingga bulan Oktober - Februari buah sudah dewasa dan siap untuk dipetik. Jumlah durian yang dapat dipanen dalam satu pohon adalah 60 - 70 butir per pohon pertahun dengan bobot rata-rata 2,7 kg. Jumlah produksi durian di Filipina adalah 16.700 ton (2.030 ha), di Malaysia 262.000 ton (42.000 ha), dan di Thailand 444.500 ton (84.700 ha) pada tahun 1987 - 1988. Di Indonesia pada tahun yang sama menghasilkan 199.361 ton (41.284 ha) dan pada tahun 1990 menghasilkan 275.717 ton (45.372 ha) (Nurfiana, Mukaromah, Jeannisa, & Putra, 2009).

Buah durian berbentuk bulat, bulat panjang atau variasi dari keduanya. Ukuran buah durian yang sudah matang panjangnya 30-45 cm dan lebarnya 20-25

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Tempat dan Waktu Penelitian

Tempat : Laboratorium Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya

Waktu : 20 Agustus – 20 Oktober 2016

3.2. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen.

3.3. Variabel yang diteliti

- a) Variabel tetap adalah berat bahan baku (tepung biji durian).
- b) Variabel bebas pada penelitian ini adalah:
 - 1) Jenis asam penghidrolisa dan konsentrasi asam penghidrolisa
 - 2) Waktu fermentasi

3.4. Bahan – bahan yang digunakan

Bahan – bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a) Bahan baku
Bahan baku yang digunakan yaitu tepung biji durian
- b) Bahan kimia pendukung
Bahan kimia pendukung yang digunakan, yaitu:
 - 1) Aquadest
 - 2) Asam sulfat
 - 3) Asam klorida
 - 4) NaOH
 - 5) Ragi roti
 - 6) Etanol 96% (bahan kimia untuk analisa)

3.5. Alat-alat yang digunakan

- 1) Ayakan
- 2) Ember
- 3) Tumbukan batu
- 4) Baskom kecil

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Penelitian

Pada penelitian ini, bahan baku yang digunakan adalah pati biji durian. Variasi yang dilakukan adalah variasi konsentrasi asam sulfat dan asam klorida (0,1M; 0,2M; 0,3M; 0,4M; 0,5M) dan berat ragi 3 gram serta waktu fermentasi selama (2 hari; 3 hari; 4 hari). Hasil yang didapatkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

Tabel 4.1 Data Hasil Analisa Pengaruh Konsentrasi Asam Klorida dan Waktu Fermentasi terhadap Kadar Bioetanol dengan Metode Massa Jenis

Konsentrasi Asam Klorida (M)	Waktu Fermentasi (Hari)	Kadar Bioetanol (%)
0,1	2	38,647
	3	41,216
	4	40,035
0,2	2	40,87
	3	43,438
	4	43,98
0,3	2	44,203
	3	47,87
	4	47,378
0,4	2	44,19
	3	47,65
	4	46,59
0,5	2	43,97
	3	46,44
	4	45,93

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian yang dilakukan, yaitu:

- 1) Semakin besar konsentrasi asam klorida dan asam sulfat yang digunakan maka semakin besar kadar etanol yang dihasilkan.
- 2) Semakin lama waktu fermentasi maka kadar bioetanol yang dihasilkan juga semakin besar.
- 3) Kadar etanol tertinggi diperoleh sebesar 49,769 % untuk konsentrasi asam klorida 0,3 M dengan waktu fermentasi 4 hari dan kadar bioetanol tertinggi diperoleh sebesar 45,918 % untuk konsentrasi asam sulfat 0,3 M dengan waktu fermentasi 4 hari.

5.2. Saran

Saran dari penelitian yang dilakukan, yaitu:

- 1) Sebaiknya dilakukan penelitian terhadap pati biji durian yang diproses lebih lanjut dalam tahap persiapan bahan bakunya agar didapatkan pati biji durian yang lebih murni.
- 2) Sebaiknya dilakukan penelitian menggunakan nutrient yang dapat digunakan sebagai tambahan makanan bagi pertumbuhan *yeast*.
- 3) Sebaiknya dilakukan penelitian yang dikembangkan dengan cara mengubah variasi variabel proses lainnya sehingga didapatkan kadar etanol yang lebih besar.

PENGARUH KONSENTRASI ASAM KLORIDA DAN ASAM SULFAT SERTA WAKTU FERMENTASI TERHADAP KADAR BIOETANOL DARI BIJI DURIAN

Novia*, M. Angligana Ciptian, Niku Fathi Fauzan

*) Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

Jln. Raya Prabumulih Km. 32 Inderalaya OI, 30662

Email : angligana@gmail.com

Abstrak

Kebutuhan energi umumnya didominasi oleh energi fosil seperti minyak bumi, gas bumi dan batu bara. Sumber energi fosil ini merupakan sumber energi terbatas yang memerlukan antisipasi untuk mengurangi ketergantungan terhadap energi tersebut. Salah satunya dengan memanfaatkan biji durian yang merupakan limbah biomassa mengandung pati yang dapat dijadikan bioetanol. Bioetanol dapat diproduksi dari bahan baku nabati yang memiliki banyak fungsi baik itu sebagai pelarut dan juga bahan bakar. Untuk dapat mengkonversi selulosa menjadi bioetanol diperlukan proses hidrolisis asam dan fermentasi dengan menggunakan ragi. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh penambahan konsentrasi asam klorida dan asam sulfat terhadap bioetanol yang dihasilkan dan pengaruh waktu fermentasi terhadap kadar bioetanol. Variabel objek dalam penelitian ini adalah lama waktu fermentasi: 2 hari; 3 hari; 4 hari; dan konsentrasi asam klorida dan asam sulfat : 0,1 M; 0,2 M; 0,3 M; 0,4 M; 0,5 M. Analisa yang dilakukan berupa uji massa jenis dengan metode piknometer, dan konsentrasi bioetanol yang dihasilkan menggunakan *Gas Chromatography*. Hasil analisa penelitian menunjukkan bahwa biji durian dapat menghasilkan kadar etanol tertinggi sebesar 49,769% pada konsentrasi asam klorida 0,3 M dengan waktu fermentasi selama 3 hari.

Kata Kunci : *Biji Durian, Bioetanol, Fermentasi, Hidrolisis asam*

Abstract

Energy needs generally dominated by fossil fuels such as petroleum, natural gas and coal. This fossil energy resources are finite energy source that requires anticipation to reduce dependence on energy. One of them by utilizing the durian seed which is biomass waste containing starch that can be used as bioethanol. Bioethanol can be produced from vegetable raw materials that have many functions both as a solvent and fuel. To be able to convert cellulose into bioethanol required process of acid hydrolysis and fermentation using yeast. The purpose of this study is to determine the effect of the concentration of hydrochloric acid and sulfuric acid to the bioethanol produced and the effect on levels of bioethanol fermentation time. Object variable in this study is a long fermentation time: 2 days; 3 days; 4 days; and the concentration of hydrochloric acid and sulfuric acid: 0.1 M; 0.2 M; 0.3 M; 0.4 M; 0.5 M. The analysis was done by testing the density of the pycnometer method, and the concentration of bioethanol produced using Gas Chromatography. This study shows that the durian seeds can produce ethanol content highs of 49.769% at a concentration of hydrochloric acid 0.3 M with a time of fermentation for 3 days.

Keywords: *Durian Seeds, Bioethanol, Fermentation, Acid hydrolysis*

1. PENDAHULUAN

Ketersediaan energi merupakan syarat mutlak dalam pelaksanaan pembangunan nasional baik pada saat ini maupun masa yang akan datang. Hal ini untuk menjamin pemenuhan pasokan energi yang merupakan tantangan utama bagi bangsa Indonesia. Kebutuhan energi umumnya didominasi oleh energi fosil seperti minyak bumi, gas bumi dan batu bara. Sumber energi fosil ini merupakan sumber energi terbatas yang memerlukan antisipasi untuk mengurangi ketergantungan terhadap energi tersebut.

Sejak beberapa tahun terakhir Indonesia mengalami penurunan produksi minyak nasional yang disebabkan menurunnya secara alamiah cadangan minyak serta pertambahan jumlah penduduk, meningkatnya penggunaan transportasi dan aktivitas industri yang berakibat pada peningkatan kebutuhan konsumsi bahan bakar minyak (BBM). Untuk mengatasi keadaan tersebut diperlukan adanya bahan bakar alternatif yang dapat diperbaharui serta ramah lingkungan. Pada tahun 2011 pengguna BBM meningkat hingga 392052 juta barel/tahun (Migas, 2011).

Salah satu alternatif pengganti bahan bakar fosil adalah dengan bioenergi seperti bioetanol. Bioetanol merupakan bahan bakar nabati yang dapat diperbaharui. Bioetanol bersumber dari gula sederhana, amilum dan selulosa. Amilum yang berbentuk polisakarida dapat dihidrolisis menjadi glukosa melalui pemanasan, menggunakan katalis dan pemanfaatan enzim yang selanjutnya akan difermentasi menghasilkan etanol menggunakan mikroba *Saccharomyces cerevisiae*.

1.1. Biji Durian

Tanaman durian adalah salah satu jenis buah tropis asal Indonesia (Rukmana, 1996). Sebutan populernya adalah *King of Fruit*. Jumlah produksi durian di Indonesia pada tahun 1987 – 1988. adalah 199.361 ton (41.284 ha) dan pada tahun 1990 menghasilkan 275.717 ton (45.372 ha) (Nurfiana, Mukaromah, Jeannisa, & Putra, 2009). Dengan potensi durian yang demikian besar di Indonesia, akan sangat disayangkan jika biji durian yang sering dianggap sebagai salah satu limbah yang terbengkalai atau tidak dimanfaatkan untuk sesuatu yang lebih besar manfaatnya seperti untuk pembuatan bioetanol.

Kandungan nutrisi dalam 100 gram biji durian ditunjukkan dalam tabel di bawah ini.

Tabel 1. Kandungan per 100gr biji durian

Zat	Per 100 gr biji segar (mentah) tanpa kulitnya	Per 100 gr biji telah dimasak tanpa kulitnya
Kadar air	51,5 gr	51,1 gr
Lemak	0,4 gr	0,2-0,23 gr
Protein	2,6 gr	1,5 gr
Karbohidrat	43,6 gr	43,2 gr
Serat kasar	-	0,7-07,1 gr
Nitrogen	-	0,297 gr
Abu	1,9 gr	1,0 gr
Kalsium	17 mg	3,9-88,8 mg
Fosfor	68 mg	86,65-87 mg
Besi	1,0 mg	0,6-0,64 mg

Natrium	3 mg	-
Kalium	962 mg	-
Betakaroten	250 mg	-
Riboflavin	0,05 mg	0,05-0,052 mg
Thiamin	-	0,03-0,032 mg
Niacin	0,9 mg	0,89-0,9 mg

Sumber: (Michael, 1997)

Dari tabel di atas terlihat kandungan karbohidrat (amilum) dalam biji durian cukup tinggi. Ini merupakan angka yang potensial untuk pengolahan amilum menjadi etanol.

1.2. Karbohidrat dan Pati

1.2.1. Karbohidrat

Karbohidrat merupakan senyawa organik yang berasal dari hasil sintesa senyawa anorganik. Secara biokimia, karbohidrat adalah polihidroksil-aldehida atau polihidroksil-keton. Karbohidrat mengandung gugus fungsi karbonil (sebagai aldehida atau keton) dan banyak gugus hidroksil. Istilah karbohidrat digunakan untuk golongan senyawa yang mempunyai rumus $(CH_2O)_n$, yaitu senyawa-senyawa yang n atom karbonnya tampak terhidrasi oleh n molekul air. Karbohidrat terdiri dari monosakarida, oligosakarida dan polisakarida. Molekul yang memiliki 1-6 atom C adalah monosakarida, sedangkan polimer yang terdiri dari 2-10 monosakarida dan 10 monomer monosakarida masing masing merupakan oligosakarida dan polisakarida (Winarno & Diaz, 1992).

1.2.2. Pati

Pati adalah salah satu dari polisakarida. Pati dalam bentuk aslinya disebut granula. Dimana bentuk dan ukuran granula merupakan karakteristik setiap jenis pati yang dapat digunakan untuk identifikasi. Pati tersusun oleh tiga komponen utama yaitu amilosa, amilopektin dan material antara seperti, protein dan lemak Umumnya pati mengandung 15–30% amilosa, 70–85% amilopektin dan 5–10% material antara. Struktur dan jenis material antara tiap sumber pati dapat dibedakan sesuai dengan sifat-sifat botani sumber pati tersebut (Zulaidah, 2011).

1.3. Hidrolisis

Hidrolisis adalah proses dimana terjadi pemecahan suatu molekul dengan bantuan air menjadi senyawa-senyawa yang lebih sederhana dengan bantuan molekul air. Reaksi hidrolisis tergantung pada konsentrasi ion hidrogen (H^+),