

**PEMBUATAN BIOETANOL DARI LIMBAH KULIT
MELON (*Cucumis melo* L.) DENGAN BANTUAN
KHAMIR *Saccharomyces cerevisiae***

SKRIPSI

Untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai derajat Sarjana S-1 pada Program Studi Biologi



Disusun oleh:

Rida Haninatul Wardah

10640008

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

PROGRAM STUDI BIOLOGI

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA

YOGYAKARTA

2017



PENGESAHAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Nomor : B-1793/Un.02/D.ST/PP.05.3/05/2017

Skripsi/Tugas Akhir dengan judul : Pembuatan Bioetanol dari Limbah Kulit Melon (*Cucumis melo* L.) dengan Bantuan Khamir *Saccharomyces cerevisiae*

Yang dipersiapkan dan disusun oleh :
Nama : Rida Haninatul Wardah
NIM : 10640008
Telah dimunaqasyahkan pada : 29 Maret 2017
Nilai Munaqasyah : A -
Dan dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga

TIM MUNAQASYAH :

Ketua Sidang

Dr. Arifah Khushnuryani, M.Si.
NIP.19750515 200003 2 001

Penguji I

Jumailatus Solihah, S.Si., M.Biotech
NIP.19760624 200501 2 007

Penguji II

Erny Qurotul Ainy, S.Si., M.Si
NIP. 19791217 20091 2 004

Yogyakarta, 31 Mei 2017
UIN Sunan Kalijaga
Fakultas Sains dan Teknologi
Dekan



D. Murtono, M.Si
NIP.19691212 200003 1 001



SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal :

Lamp :

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta
di Yogyakarta

Assalamu'alaikum wr. wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Rida Haninatul Wardah
NIM : 10640008
Judul Skripsi : Pembuatan Bioetanol Dari Limbah Kulit Melon (*Cucumis melo* L.) Dengan Bantuan Khamir *Saccharomyces cerevisiae*

sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam bidang Biologi.

Dengan ini kami berharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqosyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Pembimbing I

Dr. Arifah Khusnuryani, S.Si, M.Si

NIP. 19750515 200003 2 001

Yogyakarta, 15 Maret 2017

Pembimbing II

Jumailatus Solihah, S.Si., M.Biotech

NIP. 19760624 200501 2 007

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rida Haninatul Wardah

NIM : 10640008

Prodi : Biologi

Fakultas : Sains dan Teknologi

Menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul **“Pembuatan Bioetanol Dari Limbah Kulit Melon (*Cucumis melo* L.) Dengan Bantuan Khamir *Saccharomyces cerevisiae*”** merupakan hasil penelitian saya sendiri, tidak terdapat karya yang sama yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi mana pun dan tidak terdapat karya atau kutipan pendapat yang pernah diterbitkan oleh orang lain kecuali diacu dalam naskah ini dan disebutkan secara jelas dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 15 Maret 2017

Penulis



Rida Haninatul Wardah
NIM. 10640008

HALAMAN PERSEMBAHAN

Saya persembahkan karya ini kepada :

Almamater tercinta

Program Studi Biologi

Fakultas Sains dan Teknologi

Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

MOTTO

**“Banyak keajaiban di dunia ini karena manusia berani bermimpi,
mempunyai tekad dan mau mencoba merealisasikannya, *man jadda
wajada.*”**

**“Nilai dari seseorang itu ditentukan dari keberaniannya memikul tanggung
jawab, bermanfaat bagi orang lain, mencintai hidup dan pekerjaannya.”**

(Khalil Gibran)

**“Di setiap saat, di setiap hal, di manapun dan kapan pun selalu ada yang bisa
disyukuri dan dipelajari, inilah yang membuat tenang dan menjadi lebih
baik.”**

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

الحمد لله رب العالمين على كل نعمه وعلى كل رحمته، الذي ارسل رسوله بالهدى ودين الحق ليظهره على الذين كله، وكفى بالله شهيدا، وكفى بالله وكيفا. والصلاة والسلام على رسول الله سيدنا وحبينا محمد صلى الله عليه وسلم وعلى اله واصحابه اجمعين. قال الله تعالى في كتابه الكريم : يا ايها الذين امنوا اذا قيل لكم تفسحوا في المجالس فا فسحوا ففسحوا يفسح الله لكم واذا قيل انشزوا فا نشزوا يرفع الله الذين امنوا منكم والذين اوتوا العلم درجات والله بما تعملون خبير (المجادلة : 11) وقال رسول الله سيدنا وحبينا محمد صلى الله عليه وسلم في حديثه : اطلبوا العلم ولو بالصين (الحديث). اما بعد.

Segala puji bagi Allah Tuhan Semesta Alam, penyusun rangkum dalam kalimat hamdallah, sebuah ungkapan rasa syukur karena atas karunia, rahmat dan hidayah-Nya penyusun dapat menyelesaikan skripsi ini. Shalawat beserta salam semoga senantiasa tercurahkan kepada Rasulullah Muhammad SAW, kepada keluarganya, sahabat-sahabatnya, manusia-manusia mulia yang melanjutkan perjuangannya dalam menegakkan Agama Islam, sehingga sampai pada kita semua dan kelak di hari kiamat tergolong orang yang mendapatkan syafa'atnya, amin ya robbal 'alamin.

Dengan segala kerendahan hati, penyusun menyadari bahwa dalam proses penulisan skripsi dengan judul **“Pembuatan Bioetanol Dari Limbah Kulit Melon (*Cucumis melo* L.) Dengan Bantuan Khamir *Saccharomyces cerevisiae*”** tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak yang telah memberikan bantuan, bimbingan dan dorongan. Sehingga akhirnya penyusun dapat melewati masalah-masalah yang menjadi kendala dalam penulisan skripsi ini dengan baik.

Penyusun mengucapkan terima kasih yang tak terhingga kepada :

1. Ibu Erny Quratul Ainy, M.Si selaku Ketua Program Studi Biologi dan juga dosen pembimbing akademik saya yang selalu memberikan masukan dan

telah senantiasa mencurahkan tenaga dan waktunya untuk kemajuan mahasiswa.

2. Ibu Dr. Arifah khusnuryani,S.Si.,M.si selaku Dosen Pembimbing I yang selalu membimbing dan mengarahkan ketika pelaksanaan skripsi dari awal sampai akhir.
3. Ibu Jumailatus Sholihah,S.Si.,M.Bioetech selaku Dosen Pembimbing II dan Dosen Penguji I skripsi saya yang senantiasa membimbing saya ketika pelaksanaan skripsi berlangsung.
4. Seluruh jajaran dosen prodi biologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga yang telah bersedia membagikan ilmu serta pengalamannya..
5. Seluruh jajaran tata usaha prodi biologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga yang telah memberikan informasi serta memberikan pengarahannya.
6. Keluarga tercinta, Ayah Ibrahim, Ibu Nining Munirah, Mba Icha, Rifka dan Namira yang terus menerus memberikan doa, kasih sayang, serta selalu memberi dorongan moril maupun materil.
7. Pakde H. Priyono, Budhe Hj.Jumatu Rohmah, Mas Himam dan Mba Yana yang sudah menjadi keluarga kedua yang tulus memberikan kasih sayang.
8. Seluruh keluarga besar biologi angkatan 2010 (Gabinas), teman-teman seperjuangan dalam menimba ilmu selama perkuliahan.
9. Bioenter dan Rubik yang menjadi tempat bagi saya untuk belajar berorganisasi.

10. Sahabat pecinta kuliner Mba Yemi, Teteh Ratna, Uni citto, Mba Yaya dan Ella yang selalu menjelajah wisata kuliner di Yogya.

11. Sahabat d'BASTER yang sudah seperti keluarga sering mengunjungi saya selama kuliah di Yogya dan menjelajah tempat-tempat wisata yang keren.

Semoga jasa dan budi baik mereka, menjadi amal baik dan diterima oleh Allah dengan pahala yang berlipat ganda. Tulisan ini masih jauh dari kata kesempurnaan, saran dan kritik konstruktif untuk tujuan yang lebih baik sangat kami harapkan.

Akhirnya hanya kepada Allah jualah penyusun memohon ampunan dan petunjuk dari segala kesalahan.

Yogyakarta, 15 Maret 2017

Penyusun



Rida Haninatul Wardah

NIM: 10640008

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN SURAT PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
MOTTO	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
INTISARI	xiv
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	5
C. Tujuan Penelitian	6
D. Manfaat Penelitian	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
A. Bioetanol	7
B. Proses Pembuatan Bioetanol	8
1. Delignifikasi.....	10
2. Hidrolisis.....	11
3. Fermentasi Alkohol	12
4. Pemurnian/Detilasi	16
C. Deskripsi Melon (<i>Cucumis melo</i> L.)	17

D. Khamir <i>Saccharomyces cerevisiae</i>	18
BAB III METODE PENELITIAN	
A. Waktu dan Lokasi Penelitian	24
B. Alat dan Bahan.....	24
C. Cara Kerja	24
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
A. Hasil	30
B. Pembahasan.....	35
BAB V KESIMPULAN	
A. Kesimpulan	48
B. Saran.....	48
DAFTAR PUSTAKA	49
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Struktur Selulosa	11
Gambar 2. Mekanisme Glikolisis.....	15
Gambar 3. Mekanisme Derkaboksilasi Asam Piruvat Menjadi Etanol	16
Gambar 4. Buah Melon (<i>Cucumis melo</i> L.).....	18
Gambar 5. Koloni <i>Saccharomyces cerevisiae</i>	20
Gambar 6. Kurva Pertumbuhan Khamir	21
Gambar 7. Grafik Pertumbuhan <i>Saccharomyces cerevisiae</i> pada perlakuan tanpa penambahan glukosa dengan variasi jumlah starter: 6%; 8% dan 10% (v/v)	30
Gambar 8. Grafik Pertumbuhan <i>Saccharomyces cerevisiae</i> dengan penambahan Glukosa murni 0,25% (b/v) dan variasi Starter : 6%; 8% dan 10% (v/v)	31
Gambar 9. Grafik Pertumbuhan <i>Saccharomyces cerevisiae</i> dengan penambahan Glukosa murni 0,5% (b/v) dan variasi starter : 6%; 8% dan 10% (v/v)	32
Gambar 10. Grafik Pertumbuhan <i>Saccharomyces cerevisiae</i> dengan penambahan Glukosa Buah Melon 0,25% (b/v) dan Starter : 6%; 8% dan 10% (v/v)	32
Gambar 11. Grafik Pertumbuhan <i>Saccharomyces cerevisiae</i> dengan penambahan Variasi Glukosa Buah Melon 0,5% (b/v) dan Starter : 6%; 8% dan 10% (v/v).....	33
Gambar 12. Diagram Perbandingan Hasil Kadar Bioetanol dari Limbah Kulit Melon dengan Bantuan <i>Saccharomces cerevisiae</i> Variasi Glukosa Murni atau Glukosa buah Melon	34
Gambar 13. Mekanisme Pemutusan Ikatan antara Lignin dan Selulosa Menggunakan NaOH.....	36
Gambar 14. Mekanisme Hidrolisis Selulosa dengan Asam.....	38

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Foto delignifikasi kulit buah melon.....	52
Lampiran 2. Foto Pembuatan bubuk buah melon	52
Lampiran 3. Foto pengukuran kadar kulit buah melon dengan metode Luff-Schoorl	52
Lampiran 4. Foto pembuatan starter <i>Saccharomyces cerevisiae</i>	53
Lampiran 5. Foto pembuatan media kulit melon	53
Lampiran 6. Foto Penanaman starter	53
Lampiran 7. Foto perhitungan khamir menggunakan spektrofotometer.....	54
Lampiran 8. Foto Penghentian proses fermentasi menggunakan oven.....	54
Lampiran 9. Foto proses destilasi	54
Lampiran 10. Foto proses pengukuran kadar bioetanol	55
Lampiran 11. Perhitungan jumlah kadar bioetanol	55

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Tingkat konsumsi manusia terhadap energi fosil lebih tinggi dibandingkan dengan laju pembentukannya. Padahal, sumberdaya energi tersebut termasuk sumberdaya tak terbarukan (*non renewable*), yang berarti bila dilakukan pengambilan terus-menerus maka pada suatu saat ketersediaannya di alam akan habis. Dengan harga minyak dunia yang sangat tinggi yaitu di kisaran 100 US\$ per barel menjadi masalah besar bagi negara-negara termasuk Indonesia dan tidak menutup kemungkinan jika kelangkaan terjadi, maka harga akan semakin tinggi. Lonjakan harga ini akan memberikan dampak yang besar bagi pembangunan di Indonesia (Armansyah, 2007).

Dalam Inpres No 1/2006 dan Perpres No 5/2006 tentang kebijaksanaan energi nasional, sudah saatnya penggunaan sumber energi terbarukan berupa bahan bakar nabati (BBN) atau bioenergi ditingkatkan untuk menggantikan bahan bakar fosil yang semakin menipis, seperti bahan bakar nabati (BBN) cair pengganti bensin, yaitu bioetanol (Armansyah, 2007). Bioetanol adalah bahan bakar alternatif yang diolah dari tumbuhan (biomassa) dengan cara fermentasi dan memiliki keunggulan mampu menurunkan emisi CO₂ hingga 18 %. Di Indonesia, bioetanol sangat potensial untuk diolah dan dikembangkan karena bahan bakunya merupakan jenis tanaman yang banyak tumbuh di negara ini dan sangat dikenal masyarakat. Bioetanol dapat dihasilkan dari bahan bergula (molase, aren dan

nira), bahan berpati (singkong, jagung, sagu, dan jenis umbi lainnya), serta bahan berserat (lignoselulosa) (Khaidir *et al*, 2012).

Indonesia memiliki jenis atau ragam buah-buahan yang sangat banyak, salah satu di antaranya adalah buah melon. Melon menjadi salah satu buah sumber energi karena mengandung kalori, protein, dan karbohidrat yang cukup besar. Melon saat ini tidak hanya dikonsumsi sebagai buah segar saja. Melon juga diolah dalam berbagai produk makanan maupun minuman, seperti sirup dan permen dengan rasa melon serta susu cair dengan rasa melon. Bagi perempuan yang biasa memakai sabun kecantikan, saat ini di pasar swalayan telah tersedia sabun kecantikan dengan aroma khas melon. Dalam proses pembuatan produk-produk tersebut, bagian yang digunakan oleh pabrik sebagai bahan utama hanya bagian daging buah melon, sedangkan kulit melon akan dibuang atau digunakan sebagai pakan ternak sehingga penanganan kulit melon sebagai limbah yang begitu melimpah belum dapat dimaksimalkan (Rukmana, 2007).

Kulit melon memiliki komponen penyusun yang cukup kompleks yaitu berupa *lignocellulosic material* yang mengandung lignin, polisakarida, zat ekstraktif, dan senyawa organik lainnya. Bagian terpenting dan terbanyak dalam *lignocellulosic material* adalah polisakarida, khususnya selulosa yang terbungkus oleh lignin dengan ikatan yang cukup kuat sehingga limbah kulit melon dapat digunakan sebagai bahan dasar pembuatan bioetanol (Castello dan Chum, 1998).

Permasalahan yang sering timbul pada pembuatan bioetanol adalah proses fermentasi yang kurang optimal sehingga hanya dihasilkan sedikit bioetanol dan

mengakibatkan biaya produksi tinggi. Faktor-faktor yang mempengaruhi proses fermentasi adalah oksigen, pH, suhu, waktu atau lama fermentasi dan mikroorganismenya. Selain itu, faktor penambahan nutrisi pada bahan dasar limbah juga dapat mempengaruhi proses fermentasi. Mikroorganismenya memerlukan suplai nutrisi sebagai sumber energi, pertumbuhan sel, dan sebagai asektor elektron dalam reaksi bioenergetik (reaksi yang menghasilkan energi). Unsur-unsur dasar tersebut adalah karbon, nitrogen, hidrogen, oksigen, sulfur, fosfor, zat besi, dan sejumlah kecil logam lainnya (Rizani, 2000).

Bioetanol dihasilkan dari gula yang merupakan hasil aktivitas fermentasi sel khamir. Khamir yang baik digunakan untuk menghasilkan bioetanol adalah dari genus *Saccharomyces*. *Saccharomyces cerevisiae* menghasilkan enzim zimase dan invertase. Enzim zimase berfungsi sebagai pemecah sukrosa menjadi monosakarida (glukosa dan fruktosa). Enzim invertase selanjutnya mengubah glukosa menjadi bioetanol. Kriteria pemilihan khamir untuk produksi bioetanol adalah mempunyai laju fermentasi dan laju pertumbuhan cepat, perolehan bioetanol banyak, tahan terhadap konsentrasi bioetanol dan glukosa tinggi, tahan terhadap konsentrasi garam tinggi, pH optimum fermentasi rendah, temperatur optimum fermentasi sekitar 25-30°C (Judoamidjojo *et al.*, 1992).

Kekurangan atau kelebihan sumber-sumber nutrisi juga dapat mempengaruhi pertumbuhan mikroorganismenya hingga pada akhirnya dapat menyebabkan kematian. Oleh karena itu, penambahan sumber-sumber nutrisi harus seimbang. Unsur dasar karbon pada proses fermentasi didapatkan dari glukosa. Glukosa digunakan oleh mikroorganismenya untuk metabolisme sel atau

sebagai zat makanan untuk memperbanyak sel, sehingga penambahan glukosa pada bahan baku bioetanol yang berasal dari limbah kulit buah atau yang mengandung selulosa sangat diperlukan untuk membantu memperbanyak mikroorganisme yang akan memecah selulosa menjadi bioetanol (Rizani, 2000).

Penelitian yang sudah pernah dilakukan untuk menghasilkan bioetanol dengan menggunakan limbah kulit buah dan penambahan glukosa antara lain menggunakan kulit nanas, kulit pisang kepok, kulit semangka, kulit jeruk manis dan kulit durian. Masing-masing kulit buah menghasilkan kadar bioetanol yang berbeda-beda. Berdasarkan penelitian Tabah (2010), kulit nanas memiliki kandungan glukosa yang cukup tinggi, yaitu 18,53%. Penambahan 0,5 gram glukosa dalam 100 mL media fermentasi dengan konsentrasi inokulum 9,39% (v/v) dapat menghasilkan kadar etanol sebesar 3,86% per 100 gram kulit nanas. Penelitian Poetranro (2012), menunjukkan bahwa kulit jeruk manis memiliki kadar glukosa sebesar 1,458% dan dengan penambahan 0,8 gram glukosa dalam 100 mL media fermentasi serta konsentrasi inokulum 10% (v/v) dapat dihasilkan kadar etanol yang tertinggi yaitu sebesar 0,195% per 200 gram kulit jeruk manis. Menurut penelitian Diana (2011), kulit pisang kepok dengan kadar glukosa sebesar 18,56% dan penambahan 0,3 gram glukosa dalam 100 mL media fermentasi serta kadar inokulum 6,23% (v/v) akan menghasilkan bioetanol sebesar 3,54%. Berdasarkan penelitian Bintang (2014), kulit durian dapat menghasilkan bioetanol sekitar 30-40% dengan kadar inokulum 12% (v/v), sedangkan bioetanol yang dihasilkan dari limbah kulit semangka menurut penelitian Faris (2014),

adalah sekitar 3,45 – 6,417 % dengan penambahan 0,5 gram glukosa dalam 100 mL media fermentasi serta kadar inokulum 9% (v/v).

Berdasarkan hasil pemeriksaan kadar glukosa pada daging buah melon dan kulit melon yang sudah dilakukan didapatkan hasil kadar glukosa sebesar 29,34% untuk kulit melon dan 65% untuk daging buah melon. Kadar glukosa pada kulit melon lebih besar dibandingkan dengan kadar glukosa pada kulit nanas dan kulit jeruk, sehingga kulit melon dimungkinkan dapat menghasilkan kadar bioetanol yang cukup baik dibandingkan dengan kulit nanas dan kulit jeruk. Oleh karena itu, pada penelitian ini akan dikaji tentang produksi bioetanol dari limbah kulit melon dengan penambahan glukosa instan dan glukosa dari buah melon dengan berbagai konsentrasi.

B. Rumusan Masalah

1. Berapa konsentrasi optimum glukosa instan yang diperlukan pada fermentasi kulit melon agar menghasilkan kadar bioetanol yang maksimum ?
2. Berapa konsentrasi optimum glukosa dari daging buah melon yang diperlukan pada fermentasi kulit melon agar menghasilkan kadar bioetanol yang maksimum ?
3. Berapa konsentrasi optimum inokulum *Saccharomyces cerevisiae* yang diperlukan pada fermentasi kulit melon agar menghasilkan kadar bioetanol yang maksimum ?

C. Tujuan Penelitian

1. Mengetahui konsentrasi optimum glukosa instan yang diperlukan pada fermentasi kulit melon agar menghasilkan kadar bioetanol yang maksimum.
2. Mengetahui konsentrasi optimum glukosa dari daging buah melon yang diperlukan pada fermentasi kulit melon agar menghasilkan kadar bioetanol yang maksimum.
3. Mengetahui konsentrasi optimum inokulum *Saccharomyces cerevisiae* yang diperlukan pada fermentasi kulit melon agar menghasilkan kadar bioetanol yang maksimum.

D. Manfaat Penelitian

1. Memberikan pengetahuan umum bagi seluruh masyarakat, bahwa limbah kulit melon dapat bernilai ekonomis dengan penerapan bioteknologi.
2. Memberikan kontribusi yang nyata dalam mewujudkan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi khususnya metode pengolahan bioetanol.
3. Sebagai sarana pembelajaran dalam pemanfaatan bahan yang terbuang dan penerapan teknologi proses pengolahan bioetanol yang dapat diaplikasikan dalam skala industri.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. KESIMPULAN

1. Variasi tanpa tambahan glukosa dan konsentrasi inokulum *S. cerevisiae* yang diperlukan pada fermentasi kulit melon agar menghasilkan kadar bioetanol yang optimum, yaitu 0%(b/v) glukosa dan 8 % (v/v) starter dengan hasil kadar bioetanol sebesar 2,94%.
2. Variasi konsentrasi glukosa murni dan konsentrasi inokulum *S. cerevisiae* yang diperlukan pada fermentasi kulit melon agar menghasilkan kadar bioetanol yang optimum, yaitu 0,5% (b/v) glukosa murni dan 8 % (v/v) starter dengan hasil kadar bioetanol sebesar 4,04 %
3. Variasi konsentrasi glukosa buah melon dan inokulum *S. cerevisiae* yang diperlukan pada fermentasi kulit melon agar menghasilkan kadar bioetanol yang optimum, yaitu 0,5% (b/v) glukosa murni dan 8 % (v/v) starter dengan hasil kadar bioetanol sebesar 5,23%

B. SARAN

Perlunya dilakukan penelitian lanjutan pada pembuatan bioetanol dari limbah kulit melon menggunakan beberapa faktor penelitian seperti waktu fermentasi, pH fermentasi, suhu fermentasi dan lamanya proses destilasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Admianta, Noer Z dan Fitriani.2000.*Pengaruh Jumlah Yeast Terhadap Kadar Alkohol Pada Fermentasi Kulit Nana dengan Meenggunakan Fermentor*. Jurnal Bioteknologi dan Biokimia, ITN Malang. Vol.1m, No.2
- Andri. H.,Sitinjak.R,Wira.H,Wibawa,G dan Ali.2009.*Distilasi Terpadu Untuk Memisahkan campuran Azeotrope Sistem Etanol+Air*. Bandung: Prosiding SNTKI.
- Armansyah. T.H, Hambali. E, Mujdalipah. S, Patriwi. W.A, dan Hendroko. R.2007. *Teknologi Bioenergi*.Jakarta:PT Agro Media Pustaka.
- Bambang,Prastowo.2007.Potensi Sektor Pertanian Sebagai Hasil dan Pengguna Energi Terbarukan. *Perspektif*, 6(2), 84 – 92.
- Bintang,U.O.2014.*Pemanfaatan Kulit Durian Sebagai Bahan Baku Pembuatan Bioetanol Menggunakan Zymomonas mobilis*.[Skripsi].Jawa Timur: Universitas Pembangunan Nasional”Veteran”
- Castello,R dan Chum,H.1998.*Biomass, bioenergi dan carbon management*. In “*Bioenergi '98: Expanding Bioenergi Partnerships*” (D. Wichert, ed.). pp. 11-17.
- Demirbas,Ayhan.2005.*Bioethanol From Cellulosic Materials: A Renewable Motor Fuel From Biomass ISSN: 0090-8312 Print/1521-0510*.Turkey: Department Of Chemical Engineering Selcuk University.
- Diana,Untung.2011.*Studi Pembuatan Bioetanol Dari Limbah Buah Pisang*. [Skripsi].Jember: Universitas Jember
- Elevri,Putra&Putra,Surya.2006.Produksi Etanol Menggunakan Saccharomyces Cerevisiae Yang Diamobilisasi Dengan Agar Batang.*Bioteknologi*,1(2) 105-114.
- Faris.2014.*Pengaruh Starter Saccharomyces cerevisiae Terhadap Pembentukan Alkohol Dari Kulit Semangka*. [Skripsi].Sumatera Utara: Universitas Sumatera Utara.
- Fieser,L.F and Fieser,M.1963.*Organic Chemistry*.New york: Reinhold Publishing Corporation
- Fitriana,Lila.2009.*Analisis Kadar Bioetanol Hasil Fermentasi Dari Pati Sagu (Metroxylon Sago) Asal Papua*. [Skripsi].Papua: Universitas Negeri Papua.
- Groggins.1992.*Unit Processes in Organic Synthesis*. Singapore:Me Graw Hill.
- Harjadi,W.1994.*Ilmu Kimia Analitik*.Jakarta:Gramedia
- Hartadi,Hari., S. Reksohadiprojo dan A.D. Tillman. 2005. *Tabel Komposisi Pakan Untuk Indonesia*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.

- Ishmayana, Safri., Alfitri., Djajasoepana, Sadiah., Rachman, Saadah D. Dan Safari, Agus. 2013. Kinerja Fermentasi Ragi *Saccharomyces Cerevisiae* Pada Media Vhg Dengan Variasi Konsentrasi Ekstrak Ragi Sebagai Sumber Nitrogen Untuk Produksi Bioetanol. *Aplikasi Biokimia dan Bioteknologi*, 8, 311-317.
- Judoamidjojo, M., Abdul, A.D., dan Endang, G.S. 1992. *Teknologi Fermentasi*. Jakarta: Rajawali-Press.
- Judoamidjoyo, Darwis, A.A., Said, E.G. 1990. *Teknologi Fermentasi*. PAU Bioteknologi Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Kasmidjo, R.B. 1999. *Pembuatan dan Pemanfaatan Ragi*. Yogyakarta: Universitas Gajah Mada.
- Khaidir, Setyaningsih dan Haerudin. 2012. Dehidrasi bioetanol menggunakan zeolit alam termodifikasi. *Teknologi Industri Pertanian*, 1, 1-11.
- Kuswanto, K.R. 1994. *Food Fermentation of Cassava In Indonesia, Application and Conhol of Microorganism In Asia, Proceedings of The International Workrhop On Application and Control of Microorganism In Asia*. Japan Intemational Science and Technology Exchange Cenhe.
- Mailool, Jhiro Ch., Molenaar, Robert., Tooy, Dedie., Longdong, Ireine A. 2010. Produksi Bioetanol Dari Singkong (*Manihot utilissima*) Dengan Skala Laboratorium Production of Bioethanol From Cassava (*manihot utilissima*) with Laboratory Scale. *Teknologi Industri Pertanian*, 2, 22-30.
- Mangunwidjaja, D dan Sailah, I. 2005. *Pengantar Teknologi Pertanian*. Depok: Penebar Swadaya.
- Mangunwidjaja, D. 1988. *Prospek dan Peran Pengembangan Bioenergi di Indonesia*. Bogor: Penebar Swadaya
- Mulyono, Ali Mursyid., Handayani, Catur Budi., Tari, Agustina Dan Zuprizal. 2012. Fermentasi Etanol Dari Jerami Padi. *Indonesian Scientific Resource*, 2, 23-28.
- Panji, C. 1989. *Industrial Mikrobial*. Dep. P dan K, Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi, Pusat Antar Universitas Bioteknologi IPB, Bogor
- Poetranto, Fasich Hana. 2012. *Limbah Kulit Jeruk Manis Sebagai Bahan Baku Pembuatan Bioetanol*. [Skripsi]. Surabaya: Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jatim
- Pusdatin. 2010. *Buku Pegangan Statistik Ekonomi Energi Indonesia DESDM*. Jakarta: Gramedia
- Rizani, K.Z. 2000. *Pengaruh Konsentrasi Gula Reduksi dan Inokulum (*Saccharomyces cerevisiae*) pada Proses Fermentasi Sari Kulit Nanas (*Ananas comosus* L. Merr) untuk Produksi Etanol*.

- [Skripsi].Malang:Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universtas Brawijaya.
- Rukmana, Rahmat.2007.*Cara Mudah Mengenal Budidaya Melon Hibrida*.Yogyakarta: Kanisus
- Sanger. 2004. Peptidase of *Saccaromyces cereisiae*.
<http://merops.Sanger.ac.Uk/speccards/peptidase/sp000895.htm>
(5 April 2017)
- Salma, S dan Gunarto, L.1999.*Studi Enzim Selulase dari Trichoderma*.Bogor: BPBTP.
- Simanjuntak,Risman.2009.*studi pembuatan etanol dari limbah gula (molase)*.Sumatra: Univeritas Sumatra.
- Soebijanto T.1986.“*HFS dan Industri Ubi Kayu Lainnya*”.*Peranan pendidikan dalam meningkatkan ketahanan nasional*. Jakarta: Gramedia.
- Sumbono,Aung.2016.*Biokima Pangan Dasar*.Yogyakarta:Deepublish
- Sutrisno.2012. Budidaya Buah Melon. <http://www.solopos.com> (5 April 2017)
- Tabah,Ahmad.2010.*Pembuatan Bioetanol dari Sari Kulit Nanas*.[Skripsi].Solo: Universitas Sebelas Maret Surakarta
- Xiang Qian et.al.2003. *Heterogeneous Aspects Of Acid Hydrolysis Of a Cellulose*, Humana Press, Vol 105-108. R. Dybkaer, Pure Appl Chem 73 (2001) 927.
- Zen.1988.*Energi, Sumberdaya, Lingkungan Hidup dalam Pembangunan Berkesinambungan*. Jakarta: Penerbit Dian Rakyat.

LAMPIRAN

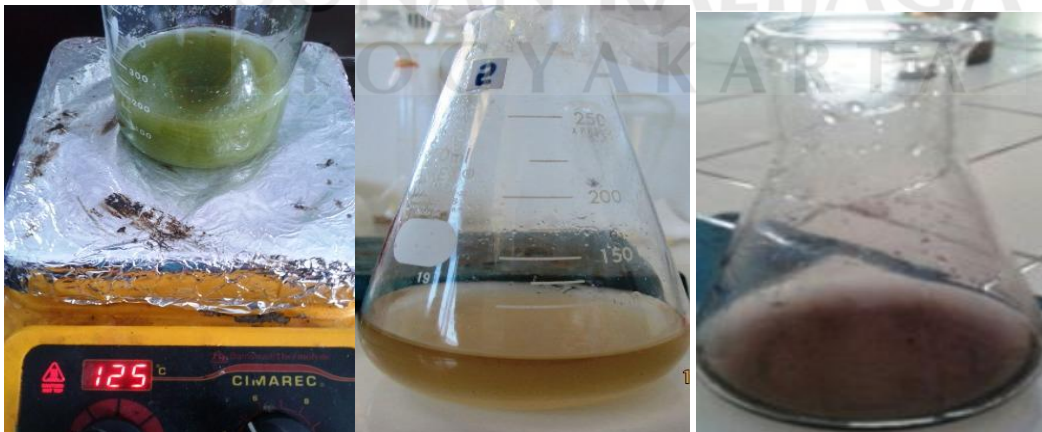
1. Dellignifikasi kulit buah melon



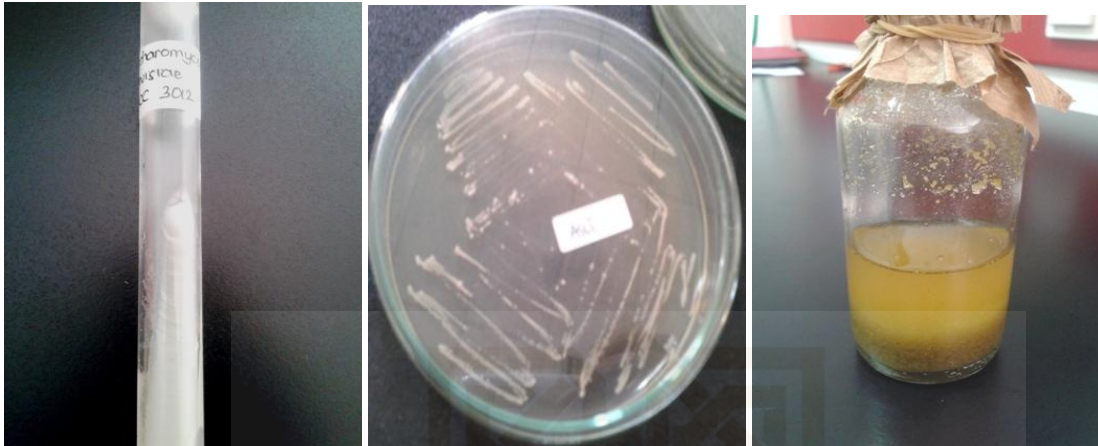
2. Pembuatan bubuk buah melon



3. Pengukuran kadar glukosa kulit buah melon dengan metode Luff-Schoorl



4. Pembuatan starter *Saccharomyces cerevisiae*



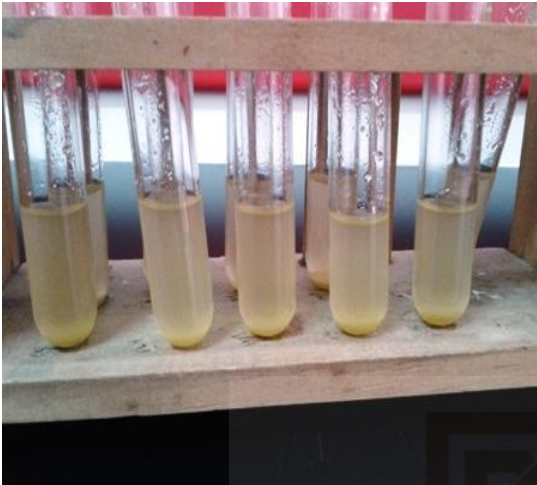
5. Pembuatan media kulit buah melon



6. Penanaman starter



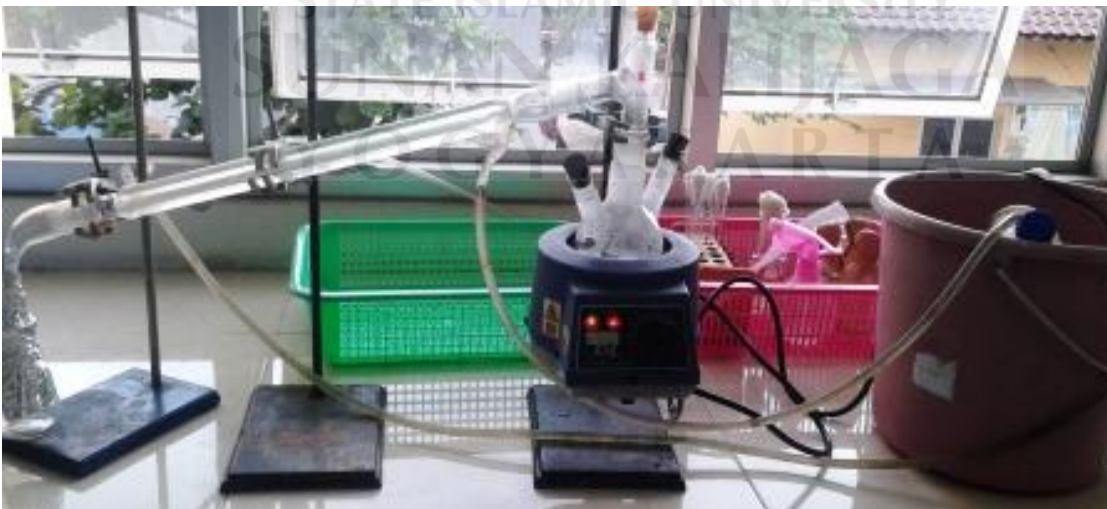
7. Perhitungan pertumbuhan khamir menggunakan spektrofotometer



8. Penghentian proses fermentasi menggunakan oven suhu 60°C



9. Proses destilasi



10. Pengukuran kadar bioetanol



11. Perhitungan bioetanol

Rumus piknometer sebenarnya:

$$B = \text{berat piknometer} + \text{aquadest (W2)} - \text{berat piknometer kosong (W1)}$$

Rumus berat jenis larutan:

$$A = \text{berat piknometer} + \text{etanol (W3)} - \text{berat piknometer kosong (W1)}$$

Rumus kadar etanol dalam destilat:

$$Y = \frac{\frac{A}{B}}{\text{kalibrasi}} \times 100\%$$

12. Table Perhitungan jumlah Kadar bioethanol tanpa penambahan glukosa

No.	Tanpa glukosa dan starter	Hasil							Konstanta Kalibrasi	Y/kalibrasi x100%
		w3	w2	w1	w3-w1 (A)	w2-w1 (B)	A/B (y)			
1	G0 - 6%	26,933	28,382	23,085	3,8483	5,2972	0,72648	25,03	2,902429642	
2	G0 - 8%	26,987	28,382	23,085	3,9024	5,2972	0,73669	25,03	2,943232449	
3	G0 - 10%	26,951	28,382	23,085	3,8665	5,2972	0,72991	25,03	2,91615628	

13. Tabel Perhitungan jumlah kadar bioethanol dengan penambahan glukosa murni

No.	Kadar glukosa murni dan starter	Hasil							
		w3	w2	w1	w3-w1 (A)	w2-w1 (B)	A/B	Konstanta kalibrasi	Y/kalibrasi x100%
1	G0,25 - 6%	27,596	28,382	23,085	4,5113	5,2972	0,85164	25,03	3,40247144
2	G0,25 - 8%	27,806	28,382	23,085	4,7211	5,2972	0,89124	25,03	3,560704878
3	G,025 - 10%	27,781	28,382	23,085	4,696	5,2972	0,88651	25,03	3,541774186
4	G0,5 - 6%	27,719	28,382	23,085	4,6338	5,2972	0,87476	25,03	3,49486227
5	G0,5 - 8%	28,446	28,382	23,085	5,361	5,2972	1,01204	25,03	4,043324406
6	G0,5 - 10%	28,296	28,382	23,085	5,2114	5,2972	0,9838	25,03	3,930494462

14. Table perhitungan kadar bioethanol dengan penambahan glukosa buah melon

No.	Kadar glukosa melon dan starter	Hasil							
		w3	w2	w1	w3-w1 (A)	w2-w1(B)	A/B	Konstanta kalibrasi	Y/kalibrasi x100%
1	G0,25 - 6%	28,72	28,382	23,085	5,635	5,2972	1,06377	25,03	4,249978181
2	G0,25 - 8%	28,965	28,382	23,085	5,8798	5,2972	1,10998	25,03	4,434608999
3	G,025 - 10%	28,871	28,382	23,085	5,7859	5,2972	1,09226	25,03	4,363788599
4	G0,5 - 6%	28,925	28,382	23,085	5,84	5,2972	1,10247	25,03	4,404591406
5	G0,5 - 8%	30,019	28,382	23,085	6,9344	5,2972	1,30907	25,03	5,229999769
6	G0,5 - 10%	29,496	28,382	23,085	6,4115	5,2972	1,21036	25,03	4,835622911

CURRICULUM VITAE



Nama Lengkap : RIDA HANINATUL WARDAH

Panggilan : RIDA

Tempat/Tanggal Lahir : KLATEN, 2 JULI 1992

Alamat : JL. KANGGRAKSAN NO. 143 RT02/RW11
KEL.HARJAMUKTI, KEC. HARJAMUKTI
KODE POS.45143

Nama Ayah : IBRAHIM

Nama Ibu : NINING MUNIRAH

Pekerjaan Ayah : WIRASWASTA

Pekerjaan Ibu : IBU RUMAH TANGGA

Email : rida_haninatul@gmail.com

No. HP : 089620207558

Riwayat Pendidikan : SD KARTIKA SILIWANGI III/6 CIREBON
SMP NEGERI 14 CIREBON
SMA NEGERI 5 CIREBON