

**FERMENTASI MOLASE MENGHASILKAN ETANOL DENGAN ISOLAT  
YEAST DARI AIR KELAPA YANG TERIMOBILISASI PADA KALSIUM  
ALGINAT**

**SKRIPSI**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana  
Bidang Studi Kimia**



**Oleh:**

**CLAUDIA INDAH CHANTIKA**

**08031181722056**

**JURUSAN KIMIA**

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**2022**

**HALAMAN PENGESAHAN**  
**FERMENTASI MOLASE MENGHASILKAN ETANOL DENGAN ISOLAT**  
**YEAST DARI AIR KELAPA YANG TERIMOBILISASI PADA KALSIUM**  
**ALGINAT**

**SKRIPSI**

Diajukan Untuk Melengkapi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Sains  
Bidang Studi Kimia

**CLAUDIA INDAH CHANTIKA**  
**08031181722056**

Indralaya 14 Januari 2022

**Pembimbing**



**Hermansyah, Ph.D**  
**NIP. 197711272005011003**

**Mengetahui**



**Dekan FMIPA**  
**Hermansyah, S.Si., M.Si., Ph.D**  
**NIP. 197111191997021001**

## HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa skripsi dengan judul “Fermentasi Molase Menghasilkan Etanol dengan Isolat Yeast dari Air Kelapa yang Terimobilisasi pada Kalsium Alginat” telah dipertahankan dihadapan Tim Penguji Sidang Sarjana Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya pada tanggal 10 Januari 2022 dan telah diperbaiki, diperiksa serta disetujui sesuai masukan yang diberikan.

Indralaya, 14 November 2022

Pembimbing

Hermansyah, Ph.D.  
NIP. 197711272005011003

(  )

Penguji

1. Dr. Ferlinahayati, M.Si  
NIP. 197402052000032001

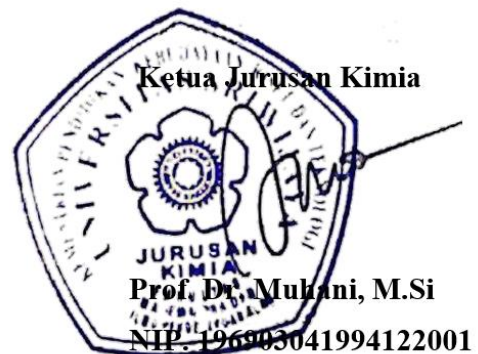
(  )

2. Dr. Miksusanti, M.Si  
NIP. 196807231992032003

(  )

Mengetahui

  
Dekan FMIPA  
Hermansyah, S.Si., M.Si., Ph.D  
NIP. 197111191997021001

  
Ketua Jurusan Kimia  
Prof. Dr. Muhani, M.Si  
NIP. 196903041994122001

## PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama Mahasiswa : Claudia Indah Chantika

NIM : 08031181722056

Fakultas/Jurusan : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam/Kimia

Menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan karya ilmiah ini belum pernah diajukan sebagai pemenuhan persyaratan untuk memperoleh gelar kesarjanaan strata (S1) dari Universitas Sriwijaya maupun perguruan tinggi lain. Semua informasi yang dimuat dalam skripsi ini yang berasal dari penulis lain baik yang dipublikasikan atau tidak telah diberikan penghargaan dengan mengutip nama sumber penulis secara benar. Semua isi dari skripsi ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya sebagai penulis.

Demikianlah surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Indralaya, 14 Januari 2021

Penulis



NIM : 08031181722056

## HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademik Universitas Sriwijaya, yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama Mahasiswa : Claudia Indah Chantika

NIM : 08031181722056

Fakultas/Jurusan : MIPA/Kimia

Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Sriwijaya “Fermentasi Molase Menghasilkan Etanol dengan Isolat *Yeast* dari Air Kelapa yang Terimobilisasi pada Kalsium Alginat”. Dengan hak bebas royalti non-eksklusive ini Universitas Sriwijaya berhak menyimpan, mengalih, edit/memformatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir atau skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya.

Indralaya, 14 Januari 2022  
Yang menyatakan,



Claudia Indah Chantika  
NIM. 08031181722056

## RINGKASAN

### FERMENTASI MOLASE MENGHASILKAN ETANOL DENGAN ISOLAT YEAST DARI AIR KELAPA YANG TERIMOBILISASI PADA KALSIMUM ALGINAT

Claudia Indah Chantika : Dibimbing oleh Hermansyah, Ph.D

Kimia, Fakultas Matematika dan Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya

xxi + 56 halaman, 28 tabel, 4 gambar, 7 lampiran

Penelitian ini mengenai fermentasi molase menghasilkan etanol dengan isolat *yeast* dari air kelapa yang terimobilisasi pada kalsium alginat. Molase memiliki kadar gula yang tinggi sehingga sangat baik untuk dijadikan substrat fermentasi. Fermentasi dilakukan secara langsung dengan menggunakan isolat *yeast* yang terimobilisasi pada kalsium alginat dimana isolat *yeast* yang ditambahkan pada gel pengimobilisasi sama jumlahnya yaitu pada perbandingan 1:1, kemudian dilakukan penambahan isolat *yeast* terimobilisasi kedalam substrat fermentasi secara langsung dengan menggunakan variasi konsentrasi molase dan waktu fermentasi pada suhu 30°C. Imobilisasi pada sel *yeast* dilakukan dengan tujuan untuk menjaga kestabilan *yeast* dalam mendegradasi molase menjadi etanol pada proses fermentasi. Hasil fermentasi berupa etanol yang diukur kadarnya menggunakan instrument spektrofotometer UV-Vis dengan pereaksi kalium dikromat pada panjang gelombang 598,5 nm, lalu mengolah data hasil perhitungan menggunakan *one way ANOVA*. Penelitian ini menggunakan variasi konsentrasi molase dan waktu fermentasi serta membandingkan penggunaan isolat *yeast* terimobilisasi dan tanpa penggunaan *yeast* terimobilisasi. Hasil yang didapatkan dari penelitian ini adalah kadar etanol yang dihasilkan berbanding lurus dengan konsentrasi molase dan waktu fermentasi. Isolat *yeast* yang terimobilisasi menghasilkan kadar etanol yang lebih tinggi daripada isolat *yeast* tanpa imobilisasi karena pada isolat *yeast* tanpa imobilisasi sel yang ada pada media fermentasi lama kelamaan dapat mengalami lisis atau rusaknya membran sel *yeast* karena kadar etanol yang tinggi. Pada uji anova secara keseluruhan data pada variasi konsentrasi molase dan waktu fermentasi berbeda nyata terhadap produksi etanol karena *P-Value* < *Level of Significance* dimana nilai *significance* kurang dari 0,05 yaitu 0,00. Kadar etanol tertinggi didapat sebesar 52% pada variasi konsentrasi molase 25% dengan waktu 24 jam menggunakan isolat terimobilisasi sedangkan kadar etanol terendah dengan konsentrasi 9% didapat pada variasi konsentrasi molase 5% dengan waktu 24 jam menggunakan isolat tanpa imobilisasi.

Kata Kunci : Fermentasi, molase, imobilisasi, *yeast*, etanol, air kelapa

Kepustakaan : 43(2003-2020)

## SUMMARY

### **MOLASSES FERMENTATION PRODUCING ETHANOL WITH YEAST ISOLATE FROM COCONUT WATER IMMOBILIZED ON CALCIUM ALGINATE**

Claudia Indah Chantika : Adviser by Prof. Hermansyah, Ph.D  
Department of Chemistry, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Sriwijaya University  
xxi + 56 pages, 28 table, 4 pictures, 7 appendixes.

This research is about molasses fermentation to produce ethanol with yeast isolate from coconut water which is immobilized on calcium alginate. Molasses has a high sugar content so it is very good to be used as a fermentation substrate. Fermentation was carried out directly by using yeast isolate immobilized on calcium alginate where the yeast isolate added to the immobilizing gel was the same in ratio of 1:1. Then the immobilized isolate was added to the fermentation substrate directly by using various molasses concentration and fermentation time at 30°. Immobilization of yeast cells was carried out with the aim of maintaining yeast stability in degrading molasses into ethanol in the fermentation process. The result of fermentation in the form of ethanol were measured using a UV-Vis spectrophotometer instrument with potassium dichromate reagent at a wavelength of 598,5 nm, and then process the calculate data using one way ANOVA. This study uses variations of molasses concentration and fermentation time and compare the use of immobilized isolate yeast and without the use of immobilized yeast. The result obtain in this study are the ethanol content produced is directly proportional to the concentration of molasses and fermentation time. The immobilized yeast isolate produced a higher ethanol content than the unimmobilized isolate because yeast isolates without immobilization of cells in the fermentation media could lyse or damage to the yeast cell membrane over time because of the high ethanol content. In the anova test, overall the data on the variation of molasses concentration and fermentation time were significantly different to ethanol production because P-Value < Level of Significance where the significant value was less then 0,05 i.e 0,00. The highest ethanol content was 52% at 25% molasses concentration variation with 24 hours using immobilized isolate, while the lowest ethanol content at 9% was obtained at 5% of molasses concentration variation with 24 hours using isolate without immobilization.

Keywords : Fermentation, molasses, immobilization, *yeast*, ethanol, coconut water.

Citation : 43(2003-2020)

## HALAMAN PERSEMBAHAN

*“Ya Allah, saat aku kehilangan harapan dan rencana, tolong ingatkan aku bahwa cinta-Mu jauh lebih besar daripada rasa kecewaku, dan rencana-Mu jauh lebih indah daripada apa yang aku rencanakan”*

*(Ali bin Abi Thalib)*

*“Dan carilah pada apa yang telah dianugerahkan Allah kepadamu (kebahagiaan) negeri akhirat, dan janganlah kamu melupakan bahagiamu dari (kenikmatan) duniawi dan berbuat baiklah (kepada orang lain) sebagaimana Allah telah berbuat baik kepadamu, dan janganlah kamu berbuat kerusakan di (muka) bumi. Sesungguhnya Allah tidak menyukai orang-orang yang berbuat kerusakan”*

*(Q.S. Al-Qashash: 77)*

Skripsi ini sebagai tanda syukurku kepada:

- ✓ Allah SWT
- ✓ Nabi Muhammad SAW

Dan kupersembahkan kepada:

1. Ayahku Safles Meidy dan Ibuku Reni Safrida serta Nenek Nurafidah tercinta yang senantiasa mendoakan dan memberikan semangat serta dukungan
2. Kakak, Ayuk, Adik- adik dan keponakan tersayang yang selalu memberikan semangat ketika lelah.
3. Pembimbing dan sahabat-sahabatku
4. Almamaterku



## KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur hanyalah milik Allah SWT, kita memujinya, memohon ampunan dan meminta pertolongan kepada-Nya dan pada akhirnya penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi yang berjudul: “Fermentasi Molase Menghasilkan Etanol dengan Isolat *Yeast* dari Air Kelapa yang Terimobilisasi pada Kalsium Alginat”. Skripsi ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana sains pada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Jurusan Kimia Universitas Sriwijaya.

Proses penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari berbagai rintangan, mulai dari pengumpulan literatur, penelitian, pengumpulan data dan sampai pada pengolahan data maupun dalam tahap penulisan. Namun dengan kesabaran dan ketekunan yang dilandasi dengan rasa tanggung jawab selaku mahasiswa dan juga bantuan dari berbagai pihak, baik material maupun moril, akhirnya selesai sudah penulisan skripsi ini. Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada **Bapak Hermansyah Ph.D.** yang telah banyak memberikan bimbingan, bantuan, motivasi, saran dan petunjuk kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Penulis juga menyampaikan terima kasih kepada:

1. Allah SWT dan Nabi Muhammad SAW atas segala rahmat dan ridho-Nya hingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini.
2. Bapak Hermansyah, Ph.D selaku Dekan FMIPA Universitas Sriwijaya.
3. Ibu Prof. Muharni, M.Si. selaku Ketua Jurusan Kimia FMIPA Universitas Sriwijaya.
4. Bapak Dr. Addy Rachmat, M.Si. selaku sekretaris Jurusan Kimia FMIPA Universitas Sriwijaya.
5. Alm. Bapak Almunadi T.P., M.Si. selaku dosen Pembimbing Akademik.
6. Ibu Fahma Riyanti, M.Si. selaku dosen Pembimbing Akademik Pengganti.
7. Ibu Miksusanti, M.Si dan Ibu Dr. Ferlinahayati, M.Si. selaku pembahas dan penguji sidang sarjana.
8. Seluruh Dosen FMIPA Kimia Universitas Sriwijaya yang telah memberikan ilmu, mendidik dan membimbing selama masa kuliah.

9. Ayah, Ibu, Nenek, Kakak, Ayuk, Adik, dan Keponakan tercinta yang selalu mendoakan dan senantiasa memberikan dukungan serta semangat.
10. Kak Getari Kasmiatri sebagai kakak pembimbing dalam dunia penelitian ini, segala sesuatu yang membingungkan kalo nanya sama kakak pasti clear, bersyukur banget bisa dipertemukan dengan kak get makasih banyak kak sudah melancarkan segala urusan sisi, semoga Allah membalas kebaikan kk lancar juga semua urusan kk cepet lulus S3 nya kak lancar dalam segala hal, sayang kak get.
11. Sahabat wonderwallku, yang rumahnya jauh jauh sekali. Ga perlu banyak kata kata untuk mengekspresikan rasa sayang aku ke kalian, Juju on the beat sahabat seamin walau tak seiman, tapi tetep aku sayang si receh yang sifatnya perlahan berubah menjadi lebih baik wkwk, juju udah banyak bantu sisi selama ini, jadi moodbooster dikala sedih, yang paling peduli kalo urusan perTAan dan duniawi lainnya walaupun keliatannya cuek dan ga peduli tapi aslinya aku tau kamu tuh penyayang, makasih ya ju sudah terlahir didunia ini, sayang banget sama juju. Etik si sadgirl sahabat aku yang kuat banget, etik banyak bantu sisi pas sisi sedih dan kesusahan, jadi teman cerita sampe hal hal secret pun kita tau, makasih banyak ya tik, selalu mengiyakan semua ajakan orang kadang ga mikirin dirinya,, ihh kamutuh sebaik itu loh. Lancar segala urusanmu kedepan tik, sayang etik,. Ikkik aka Febby si bucin yang bijak, segala masalah ku kalo cerita sama febby pasti ditanggapi dengan bijak dan dewasa, febby tuh care banget orangnya selalu sigap kalo temennya ada apa apa, sekarang febby lagi berjuang dengan kerjaannya semoga lancar ya beb, cepet dapet ganti untuk jodohnya kelak, jangan berubah yaa tetep jadi febby yang sisi kenal, sayang febby, and then Ecak sahabat dari Bem bucin parah yang sering bantuin sisi juga, jadi pendengar tentang permasalahan cinta buta sisi dimasa lampau wkwk makasih ecak sudah mau jadi sahabat sisi selama ini maaf kalo sisi selalu merajuk sama ecak, itu karena sisi sayang banget sama ecak. Ayoo buruan di spill caalonnya biar jadi bridesmaid wkwk.
12. Biokimers khususnya beban pak herman khususnya angkatan 17 terkhusus lagi saudara Apresi Kurnia Restu yang sudah menjadi sahabat, partner bisnis,

partner TA dan juga pembimbing ke3 sisi wkwk makasih banyak pres selalu bisa direpotkan, selalu mengiyakan setiap sisi butuh bantuan, tempat ngeluh juga kalo lagi ada masalah Ta dan duniawi lainnya, kadang dak nyambung di chat krn I know dia sendiri juga banyak beban wkwk, tapi ringam dak sih pres denger sisi ngeluh terus, maaf ya pres tapi itulah fungsinya apres wkwk. Lancar terus Ta nya biar bisa wisuda bareng february kita makasih banyak udah jadi orang baik buat sisi, sukses selalu, sayang apres. Ricky se yang malas sekali memulai ngelab wkwk ayoklah se semangat makasih yaa udah banyak bantu selama di biokim, Mella, dan Lily yang selalu nyemangatin sisi makasih banyak udah mau jadi tim yang baik selama ini. Yuk dwi sesepuh biokim yang selalu menasihati dan membimbing, kak nur astir sebagai pembimbng ke berapa ya kak lupa wkwk, Teman teman biokim lain, Eka, indah, dll Kakak kakak, kak Rani, kak andreas, kak luvita, kak rani alfatihah, kak dyah, rolis, mahdi dll love you so much guys.

13. Teman perKpopan aku yang tersayang cik lu pacarnya uco sahabat fangirl dari maba aku, yang selalu sabar liat tingkah sisi yang gila krn kai, dan selalu berbagi info ttg EXO maacih cik yaa maafin sisi sering merajuk sama cik dulunya wkwk,. jeong dian nuna yang paling sering berantem tapi sebenarnya sayang loh \*dikit wkwk, makasih yan udah kebersamai sebagai teman soel dan sijeuni yang biasanya sama sama jongin, kak deyoung nuna yang super duper baik ga ketulungan yang biasanya banyak sekali wkwk makasih kak sudah menemani masa ngefangirl dikampus. Ipo yang kerjanya oleng mulu ke bias orang semua dia sukain, ipo juga partner KP aku yang terdebtest, makasih ipo. Ismi yang jadi sider di grup wkwk, dan uri huangjuu hmms diamana ada sirkel disitu ada kamu ya wkwk. Ayook ngonser bareng 2025 yuk, ke korea kita guys gass.
14. Sobat Kimia Farma yang julid dan budiman wkwk, Oliv si pembawa berita dan bahan perjulidan mantap sekali ini anak, makasih juga udah jadi kembaran aku, temen duet aku si Raisa yang suaranya aduhai. Jeni si adek alay yang senantiasa membantu dalam penulisan skripsi, Megi yang selalu menanggapi segala informasi yang masuk dengan bijak wkwk, makasih ya

meg udah mau berjudid ria bersamaku, hadehh juju lagi iyaa ju kamu juga yang terbaik tanpa harus diberitahu wkwk sayang klean

15. Rekan rekan Kimia 2017 khususnya aa Ramdan yang bantuin sisi selalu sebagai ketan, teman seperjuangan yang bantuin skripsi juga, jadi tempat bertanya yang baik, Yana si sekum yang udah bantuin sisi di skripsi juga, nyemangatin sisi kalo lagi down, makasih ya, kak indra lesmana kakak aku yang bantuin sisi kemana mana juga, support apapun itu, jihan teman nginep lab, dan teman teman angkatanm 17 lainnya makasih banyak.
16. Sahabatku surgaku yang selalu mengingatkanku tentang akhirat, Ory adelia mba oik cantik Masya Allah mba seneng banget bisa kenal dan dekat samaoik, maksih ya udah mau jadi sahabat yang selalu ada kalo sisi sedih dan butuh refreshing, kuy foto2 kata oik wkwk, kangen difotoin oik, dan main samaoik lagi, Mba Indah sari zulaikha dan mba ncut aka Utari makasih mba indah dan ncut udah jadi partner bisnis, sekaligus tempat berkeluh kesah, yang paling peduli kalo sisi lagi sedih, tempat nginep ternyaman dan segala kebaikan kalian selama ini makasih banyak yaa. Sheli tempat sisi berkeluh kesah dan bercerita kosannya juga tempat nginep wkwk makasih banyak cell yaaa, Ega sahabat sepersadgirlan yang tersakiti, kuat kuat ya ga menghadapi hidup ini, Mba pem ku tersayang yang menjadi mentorku, mba rahma juga, Ega pus, yuk putam, dll semua sahabat yang selalu mengingatkan tentang kebaikan terimakasih banyak, sayang kalian. Ayook ketemu di surga. Aamiin ya Allah
17. Adik adik asuh aku iqis Hayati yang sedang membalap kknnya ini buat lulus wkwk, makasih banyak ya dek udah jadi tempat cerita kk kalo sedih, saling curhat ttg apapunitu, sist amad olga aku yang gemoy dan buaya semangat kuliahnya yaa semoga cepet lulus juga, makasih juga udah jadi tempat chat dan cerita hal random, dan receh, dika juga walaupun udah jauh tapi makasih ya udah hadir dicerita hidup kk, semoga bisa ketemu nana nantinya. makasih adik adik semuaa, sayang kalian.
18. And special things in my life. EXO, NCT, SUPER M, 32 bujang dan 1 suami orang, oknum yang bernama (kai, suho, sehun, chanyeol, DO, xiumin, lay, baekhyun, chen, taeil, taeyong, johnny, yuta, kun, doyoung, ten, jaehyun,

winwin, jungwoo, lucas, mark, xiaojun, hendery, renjun, jeno, haechan, jaemin, yangyang, chenle, jisung, shotaro, sungchan, taemin.) terkhusus saudara LEE HAECHAN yang hadir pada pertengahan tahun ini yang menjadi obat, dan sumber semangat di hidup ini lewat tingkahnya yang absurd dan membuat mood naik terus sedown apapun itu, terimakasih telah lahir kedunia ini ya chan, tetaplah selalu tersenyum karena senyum manismu adalah healing bagiku love you. Tak lupa my Old bias yang bernama KIM JONGIN yang sudah lama menemani aku dalam menjalani hidup, apapun tentangmu adalah hal yang special dan bermakna, terimakasih sudah berjuang selama ini, tetap bahagia ya kai, semangat wamilnya tahun ini love you.

19. Drama korea dan lagu lagu penyemangatku. Khususnya Hello future\_NCTDream, Running\_Gaho, DFTF\_EXO, dan Beautiful\_NCT2021.
20. FORKOM COMEBACK yeahh ini grup terterter lahh, awal masuk forkom aku jadi ga kesepian lagi. Kalian lucu rame, bijak dan sangat mengayomi sampe aku mau pindah kelas ganjil wkwk. Thanks a lot, alfan,edo,yana, putam, enggi, apres, bibul, ecak, ncut, indah,putra, kak vad,ipo, dan alumni forkom lainnya luv yu all.
21. BEMERS, BPH Akor, BPH Inspiratif, BPH trikora, khususnya Papa dan Mama kominfo tercinta Papa aldi dan Mama Rahmah makasih udah mau rangkul sisi jadi kk yang baik selama ini. Juga keluarga kominfo, porakrema dan teman teman lainnya. Love you all.
22. BPH Hidrogen ku yang aku sayangi, teman teman dan adik adik himaki makasih udah hadir dalam hidup, memberikan banyak cinta dan pelajaran berharga.
23. Adik adik ku veron, Iqbal, aini, fiud, dayah, dinda, agus, desta, iren, nisa, Kelly,,teja, arif, nadia. Makasih banyak ya diks sukses selalu.
24. Teman teman lintas jurusan teteh ipeh, tiva, fiyyah, dwi, indah, kak oki, kak gulam, bang budi, uda ravi, kak phuja, eci, eja, bobby, nanas, dll yang tidak bisa disebutkan satu persatu.

25. TIM SAYAPGRAKK manusia manusia kuat mba indah, ncut, agus, dan lagi lagi apres ya wkwk, makasih banyak kalian semoga kedepannya sayapgrakk banyak cabang nya yaa, sukseslah pokoknyaa.
26. Asisten asisten biokim ku khususnya yang sering banget aku repotkan, apres, rezon, mayang , fiud, veron, dayah dll. Makasih banyak guys.
27. Bismillah headshot akhirnya kita bisa yaa guys. Makasih yaa perjuangannya.
28. Kakak kakak angkatan 15,16, dan adik2 18,19,20 yang tidak bisa disebutkan satu persatu sukses terus kalian.
29. Kepada Mbak Novi dan Kak Cosiin selaku Admin Jurusan Kimia yang banyak membantu dalam proses perkuliahan hingga tugas akhir.
30. Semua pihak tertentu yang telah membantu dan memberikan informasi baik secara langsung ataupun tidak sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan skripsi ini dengan baik.

Semoga bimbingan, ilmu, bantuan, dan masukan yang telah diberikan kepada penulis menjadi amal shaleh dan pahala yang setimpal dari Allah SWT. Semoga bantuan kalian menjadi kemudahan dalam menjalankan kehidupan yang dirahmati allah SWT. Dengan kerendahan hati, penulis menyadari bahwa skripsi ini masih banyak kekurangan dan kesalahan, sehingga penulis sangat mengharapkan kritik dan saran dari pembaca. Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua serta pengembangan ilmu kimia di masa yang akan datang.

Indralaya 14 Januari 2022

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN DEPAN</b> .....	1
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	i
<b>HALAMAN PERSETUJUAN</b> .....	ii
<b>RINGKASAN</b> .....	v
<b>SUMMARY</b> .....	vi
<b>DAFTAR ISI</b> .....	xiv
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xvi
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xvii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xviii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	2
1.3. Tujuan Penelitian.....	2
1.4. Manfaat Penelitian .....	2
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	4
2.1. Etanol .....	4
2.2. Molase.....	4
2.3. <i>Yeast</i> .....	5
2.4. Air Kelapa .....	5
2.5. Fermentasi Bioetanol .....	6
2.6. Imobilisasi .....	8
2.7. Kalsium Alginat.....	9
2.8. Instrumen.....	10
2.8.1. Autoklaf .....	10
2.8.2. Spektrofotometer UV-Vis.....	10
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b> .....	12
3.1. Waktu dan Tempat .....	12
3.2. Alat dan Bahan.....	12
3.2.1. Alat.....	12
3.2.2. Bahan .....	12
3.3. Prosedur Penelitian .....	12

3.3.1. Preparasi sel yeast dari air kelapa .....	12
3.3.2. Preparasi sampel molase .....	13
3.3.3. Imobilisasi sel yeast air kelapa .....	13
3.3.4. Fermentasi molase dengan isolat yang terimmobilisasi .....	14
3.3.5. Fermentasi molase dengan isolat yang tidak terimmobilisasi .....	14
3.3.6. Analisis Kuantitatif Hasil Fermentasi .....	15
3.3.7. Analisa data.....	15
3.3.8. Analisis Anova.....	16
3.3.9. Diagram Alir Penelitian .....	17
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>18</b>
4.1. Pretreatment molase.....	18
4.3. Fermentasi molase menghasilkan etanol.....	19
4.4. Analisis kuantitatif hasil fermentasi.....	19
4.4.1. Pengaruh variasi konsentrasi molase terhadap kadar etanol.....	21
4.4.2. Pengaruh variasi waktu fermentasi terhadap kadar etanol.....	23
4.4.3. Pengaruh isolat yeast terimmobilisasi terhadap kadar etanol .....	24
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>25</b>
5.1. Kesimpulan.....	25
5.2. Saran.....	25
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>26</b>
Lampiran .....	32



## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
Gambar 1. Jalur <i>Embden Meyerhof Parnas</i> .....	6
Gambar 2. Grafik Pengukuran Standar Etanol .....	19
Gambar 3. Grafik Hasil dengan Variasi Konsentrasi Molase .....	21
Gambar 4. Grafik Hasil dengan Variasi Waktu Fermentasi .....	22

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Informasi tentang molase .....	4
Tabel 2. Informasi tentang air kelapa .....	5
Tabel 3. Hasil perhitungan % molase .....	32
Tabel 4. Data hasil absorbansi deret standar .....	33
Tabel 5. Data hasil perhitungan mol etanol .....	34
Tabel 6. Data hasil pengukuran variasi konsentrasi terimobilisasi .....	35
Tabel 7. Data hasil pengukuran variasi konsentrasi tanpa imobilisasi .....	35
Tabel 8. Data hasil perhitungan variasi konsentrasi terimobilisasi. ....	36
Tabel 9. Data hasil perhitungan variasi konsentrasi tanpa imobilisasi.....	36
Tabel 10. Data hasil pengukuran variasi waktu terimobilisasi.....	37
Tabel 11. Data hasil pengukuran variasi waktu tanpa imobilisasi .....	37
Tabel 12. Data hasil perhitungan variasi waktu terimobilisasi.....	38
Tabel 13. Data hasil perhitungan variasi waktu tanpa imobilisasi .....	38
Tabel 14. Hasil uji anova variasi konsentrasi molase terimobilisasi .....	39
Tabel 15. Hasil LSD variasi konsentrasi molase terimobilisasi .....	39
Tabel 16. Hasil uji anova variasi konsentrasi molase tanpa imobilisasi .....	40
Tabel 17. Hasil LSD variasi konsentrasi molase tanpa imobilisasi.....	40
Tabel 18. Hasil uji anova variasi waktu fermentasi terimobilisasi.....	41
Tabel 19. Hasil LSD variasi waktu fermentasi terimobilisasi .....	41
Tabel 20. Hasil uji anova variasi waktu fermentasi tanpa imobilisasi .....	42
Tabel 21. Hasil LSD variasi waktu fermentasi tanpa imobilisasi.....	42

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Data perhitungan konsentrasi molase .....	32
Lampiran 2. Data hasil pengukuran standar etanol .....	33
Lampiran 3. Data hasil perhitungan sampel variasi konsentrasi. ....	35
Lampiran 4. Data hasil perhitungan sampel variasi waktu.....	37
Lampiran 5. Data analisis Anova .....	39
Lampiran 7. Gambar .....	46

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Etanol adalah golongan senyawa organik yang mengandung unsur C, H dan O dengan rumus kimia  $C_2H_5OH$ . Etanol dapat dijadikan sebagai sumber energi alternatif melalui proses fermentasi dari bantuan mikroorganisme dimana dapat diproduksi dari tanaman penghasil gula atau karbohidrat (Sebayang,2006). Karbohidrat atau gula dapat ditemukan pada molase hasil samping dari pengolahan gula tebu pada industri gula tebu. Molase memiliki daya guna yang sangat kecil bagi industri gula tebu karena mengandung kalsium oksida. Kalsium oksida ini dapat memicu kadar oksigen di dalam tanah yang akan menyebabkan pencemaran lingkungan. Oleh karena itu molase diekspor keluar negeri dengan harga yang sangat murah oleh industri gula tebu. Molase mengandung kadar gula yang cukup tinggi sekitar 40-55% yang akan didegradasi oleh isolat *yeast* menjadi etanol (Sebayang, 20016). Nutrisi yang terkandung dalam air kelapa yang terdiri dari sukrosa sebesar 1,28% dan  $Mg^{2+}$  ini sangat membantu dalam pembuatan isolat *yeast* sebagai sumber mineral yang beragam untuk dijadikan sumber isolat dalam proses fermentasi (Ardiansyah dkk,2019).

Secara umum proses fermentasi langsung dilakukan dengan mencampurkan substrat gula dari molase dengan isolat *yeast* dari air kelapa secara langsung dalam suatu tabung. Fermentasi dengan cara ini memiliki kelemahan dimana produk yang dihasilkan dengan menggunakan sel *yeast* sulit dipisahkan, untuk mengatasi kesulitan pemisahan ini dapat dilakukan dengan teknik imobilisasi. Teknik imobilisasi adalah teknik melokalisasi *yeast* dengan menggunakan kalsium alginat untuk menjerat sel *yeast* kedalam suatu membran atau matriks dimana pergerakan dan pertumbuhan sel *yeast* akan terhambat sehingga hanya substrat yang akan digunakan untuk menghasilkan produk nantinya, *yeast* bisa dipisahkan diakhir reaksi dengan mudah menggunakan kertas saring tanpa mengontaminasi hasil reaksi dan *yeast* juga bisa dipakai lagi untuk reaksi selanjutnya setelah fermentasi berakhir (Rizki dkk,2016).

Fermentasi etanol dipengaruhi oleh berbagai faktor antara lain konsentrasi substrat, waktu fermentasi, suhu, pH dan lain-lain. Oleh karena itu penelitian ini dilakukan dengan menggunakan variasi konsentrasi molase dan variasi waktu fermentasi untuk membandingkan kadar etanol yang dihasilkan. Penelitian ini juga menggunakan variasi fermentasi dengan isolat *yeast* yang tidak terimobilisasi sebagai kontrol untuk membandingkan kadar etanol yang dihasilkan pada sel yang terimobilisasi dengan yang tidak terimobilisasi sehingga dapat diketahui pengaruh dan hasilnya.

### **1.2. Rumusan Masalah**

1. Bagaimana cara memanfaatkan molase sebagai substrat fermentasi menggunakan isolat *yeast* dari air kelapa menghasilkan etanol ?
2. Bagaimana pengaruh variasi konsentrasi molase terhadap kadar etanol yang dihasilkan ?
3. Bagaimana pengaruh variasi waktu fermentasi terhadap kadar etanol yang dihasilkan ?
4. Membandingkan hasil fermentasi molase menggunakan yeast isolat air kelapa yang terimobilisasi dan yang tidak di imobilisasi.

### **1.3. Tujuan Penelitian**

1. Menentukan pengaruh variasi konsentrasi molase terhadap kadar etanol yang dihasilkan.
2. Menentukan pengaruh variasi waktu fermentasi molase terhadap kadar etanol yang dihasilkan.
3. Menentukan pengaruh isolat *yeast* terimobilisasi jika dibandingkan dengan isolat *yeast* tanpa imobilisasi terhadap kadar etanol yang dihasilkan.

### **1.4. Manfaat Penelitian**

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai cara memanfaatkan molase dalam fermentasi menghasilkan etanol, memberikan informasi mengenai pengaruh konsentrasi molase, variasi waktu fermentasi dan penggunaan imobilisasi sel dan tanpa imobilisasi sel

*yeast* terhadap kadar etanol yang dihasilkan dengan pengukuran menggunakan alat spektrofotometer UV-Vis.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, A., Diyono, W., Budiyanti, A., and Richana, N. 2016. Analisis Rancangan Faktorial Tiga Faktor Untuk Optimalisasi Produksi Bioetanol Dari Molases Tebu. *Jurnal Informatika Pertanian*. 25(1) : 145-154.
- Adlhani, E., Komari, N., & Abdullah, A. 2015. Pengaruh pH, Kadar Gula, Berat dan Waktu Inkubasi Sel Ragi Imobil Terhadap Efisiensi Fermentasi Limbah Nanas Menjadi Bioetanol. *Jurnal Teknologi Agro-Industri*. 1(1) : 09-18.
- Ardiansyah, S. A., & Setiani, N. A. 2019. Pemanfaatan Air Kelapa dan Limbah Kecap Sebagai Substrat Dalam Produksi Pigmen Karotenoid. *Jurnal Sains dan Teknologi Farmasi Indonesia*, 8(1) : 35-44.
- Angsari, T. F., dan Rudiana, A. 2020. Pengaruh Variasi Konsentrasi Amilase dari Kedelai (*Glycine max L.*) dan Natrium Alginat Sebagai Matriks Enzim Terhadap Efektivitas Imobilisasi. *Journal Of Chemistry*. 9(3) : 203-208.
- Azizah, N., Al-Barrii, A. N., & Mulyani, S. 2012. Pengaruh Lama Fermentasi Terhadap Kadar Alkohol, pH, dan Produksi Gas Pada Proses Fermentasi Bioetanol Dari Whey Dengan Substitusi Kulit Nanas. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*. 1(3) : 72-77.
- de Oliva-Neto, P., and Menão, P. T. 2009. Isomaltulose production from sucrose by *Protaminobacter rubrum* immobilized in calcium alginate. *International Journal of Bioresource technology*. 100(18) : 4252-4256.
- Dong, Y., Zhang, Y., Tu, B., dan Miao, J. 2014. Immobilization of ammonia-oxidizing bacteria by calcium alginate. *International Journal of Ecological Engineering*, 73 : 809-814.
- El-Gendy, N. S., Madian, H. R., and Amr, S. S. A. 2013. Design and Optimization of a Process For Sugarcane Molasses Fermentation by *Saccharomyces cerevisiae* Using Response Surface Methodology. *International Journal of Microbiology*, 2013(815631) : 1-9.

- Elveri, W. 2010. Proses Fermentasi Fed-Batch untuk Produksi Dekstranase dengan *Streptococcus* Sp. B7. *Jurnal Mikrobiologi Indonesia*. 4(1999) : 64-68.
- Goksungur, Y, dan Zorlu, N. 2001. Production of Ethanol From Beet Molasses by Ca-Alginate Immobilized Yeast Cells in a Packed-Bed Bioreactor. *Turk J Biol*, 25 : 265-275.
- Han, W., Wang, Z., Chen, H., Yao, X., dan Li, Y. 2011. Simultaneous Biohydrogen and Bioethanol Production From Anaerobic Fermentation With Immobilized Sludge, *International Journal of Biomedicine and Biotechnologi*. 1(3) : 1-5.
- Hartina, F., Jannah, A., dan Maunatin, A. 2014. Fermentasi Tetes Tebu Dari Pabrik Gula Pagotan Madiun Menggunakan *Saccharomyces cerevisiae* Untuk Menghasilkan Bioetanol Dengan Variasi pH dan Lama Fermentasi. *Jurnal Alchemy*. 3(1) : 93-100.
- Haryanti, W., Siti, H., dan Maria , H.B. 2007. Panci Tekan Sebagai Alat Sterilisasi Alternatif Pengganti Autoklaf. *Jurnal Teknologi Kesehatan*. 3(3) : 1-3.
- Ifmaily, I. 2018. Penetapan Kadar Pati Pada Buah Mangga Muda (*Mangifera Indica L*) Menggunakan Metode Luff Schoorl. *Jurnal Katalisator*. 3(2). 106-113.
- Ifmaily, I. 2018. Penetapan Kadar Pati Pada Buah Sukun (*Artocarpus altilis L*) Menggunakan Metode Luff Schoorl. *Chempublish Journal*. 3(1) : 1-10.
- Ivanesthi, I. R., Nurhatika, S., & Muhibuddin, A. 2016. Potensi Fermentasi Etanol Isolat Yeast Tanah yang Diisolasi dari Kabupaten Jember, Jawa Timur. *Jurnal Sains dan Seni ITS*. 5(2) : 17-22.
- Jayanti, T., dan Solfarina, S. 2015. Pembuatan Bioetanol Dari Biji Durian (*Durio zibethinus*). *Jurnal Akademika Kimia*, 4(3) : 110-115.
- Kurniawansyah, I. S. 2016. Penentuan Tingkatan Jaminan Sterilitas Pada Autoklaf Dengan Indikator Biologi Spore Strip. *Jurnal Farmaka*. 14(1) : 59-69.
- Mahrus. 2014. Kontroversi Produk Rekayasa Genetika yang Dikonsumsi Masyarakat. *Jurnal Biologi Tropis*. 14 (2) : 108-109.



- Maramis, R. K. 2013. Analisis kafein dalam kopi bubuk di Kota Manado menggunakan spektrofotometri UV-VIS. *Jurnal Pharmacon*, 2(4) : 122-128.
- Marlina, L., & Hainun, W. N. 2020. Pembuatan Bioetanol dari Air Kelapa Melalui Fermentasi dan Destilasi-Dehidrasi Dengan Zeolit. *Jurnal TEDC*, 14(3) : 255-260.
- Moede, F. H., Gonggo, S. T., dan Ratman, R. 2017. Pengaruh Lama Waktu Fermentasi Terhadap Kadar Bioetanol Dari Pati Ubi Jalar Kuning (*Ipomea batata L*). *Jurnal Akademika Kimia*. 6(2) : 86-91.
- Novianti, N., Mappiratu, M., dan Musafira, M. 2013. Pemanfaatan Limbah Serbuk Gergaji Untuk Produksi Bioetanol Menggunakan Sel Ragi Imobil Secara Berulang. *Natural Science: Journal of Science and Technology*. 2(3) : 9-19
- Oktaniya, O., Restuhadi, F., dan Rahmayuni, R. 2017. Hubungan antara Kadar Etanol, Kadar Gula Reduksi dan Jumlah Sel dalam Produksi Bioetanol dari Fermentasi Air Kelapa dengan Penambahan Pupuk NPK. *Jurnal Sagu*, 16(1) : 28-34.
- Orrego, D., Zapata-Zapata, A. D., dan Kim, D. 2018. Ethanol production from coffee mucilage fermentation by *S. cerevisiae* immobilized in calcium-alginate beads. *International Journal Bioresource Technology Reports*. 3 : 200-204.
- Perdana, A. I. 2020. Optimasi Dan Validasi Metode Analisis Kadar Alkohol Pada Produk Pangan Dengan Spektrofotometer UV-Vis. *Jurnal Inovasi dan Pengelolaan Laboratorium*. 2(1). 28-37.
- Purwandani, L., Indrastuti, E., & Imelda, F. 2020. Pembuatan Bioetanol dari Nira Kelapa Sawit Menggunakan *Saccharomyces Cerevisiae*. *Jurnal Buletin Loupe*, 16(1) : 1-7.
- Puspita, D. 2020. Isolasi, Identifikasi dan Uji Produksi Yeast yang Diisolasi Dari Nira Kelapa. *Jurnal Biologi dan Pendidikan Biologi*. 5(1) : 1-5.

- Rahmawati, F. C., Kusdiyantini, E., dan Budiharjo, A. 2017. Isolasi dan identifikasi molekuler khamir dari molase serta kemampuannya dalam produksi etanol. *Jurnal Akademika Biologi*. 6(4) : 89-98.
- Rizki, Y., & Bahri, S. 2016. Fermentasi Larutan Glukosa untuk Produksi Etanol dengan Teknik Immobilisasi Sel *Saccharomyces Cerevisiae*. *Jurnal Fakultas Teknik*. 3(1) : 1-6.
- Safitri, E. M., dan Putra, M. D. 2015. Pemanfaatan Kulit Cempedak Sebagai Bahan Baku Pembuatan Bioetanol Dengan Proses Fermentasi Menggunakan *Saccharomyces Cerevisiae*. *Konversi. Jurnal Konversi*. 4(2) : 52-60.
- Sebayang, F. 2006. Pembuatan etanol dari molase secara fermentasi menggunakan sel *Saccharomyces cerevisiae* yang terimmobilisasi pada kalsium alginat. *Jurnal Teknologi Proses*. 5(2) : 75-80.
- Subaryono, 2010. Modifikasi Alginat dan Pemanfaatan Produknya. *Jurnal Squalen*. 5 (1) : 1-5.
- Suhariyanto, R., Melsandi, M., Astuti, L., Wasana, M. P. A., & Santy, F. D. R. 2018. Pengaruh pemberian molase terhadap pertumbuhan jagung (*Zea mays*). In *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Biologi*.
- Sulistiyarti, H. 2017. *Kimia Analisa Dasar Untuk Analisis Kualitatif*. Malang. UB Press.
- Uphoff, N. 2003. Higher Yields with Fewer External Inputs The System of Rice Intensification and Potential Contributions to Agricultural Sustainability. *International Journal Of Agricultural Sustainability*. 1(1) : 38-40.
- Widyastuti, P. 2019. Pengolahan Limbah Kulit Singkong Sebagai Bahan Bakar Bioetanol Melalui Proses Fermentasi. *Jurnal Kompetensi Teknik*. 11(1) : 41-46.
- Wijaya, D., dan Yanti, P. 2017. Pengaruh waktu delignifikasi terhadap lignin dan waktu ssf terhadap etanol pembuatan bioetanol dari sekam padi. *Jurnal Teknik Kimia*. 1(23) : 19-27.

- Yunivia, Y., Dwiloka, B., dan Rizqiati, H. 2019. Pengaruh penambahan high fructose syrup (HFS) terhadap perubahan sifat fisikokimia dan mikrobiologi kefir air kelapa hijau. *Jurnal Teknologi Pangan*.3(1) : 116-120.
- Yuwono, C. W., dan Soehartanto, T. 2013. Perancangan sistem pengaduk pada bioreaktor batch untuk meningkatkan produksi biogas. *Jurnal Teknik ITS*, 2(1) : 141-146.
- Zentou, H., Abidin, Z. Z., Zouanti, M., dan Greetham, D. 2017. Effect of operating conditions on molasses fermentation for bioethanol production. *International Journal of Applied Engineering Research*. 12(15) : 5202-5506.
- Zhang, J., Liu, J., Kou, L., Zhang, X., and Tan, T. 2019. Bioethanol Production From Cellulose Obtained From the Catalytic Hydro-deoxygenation (Lignin-First Refined to Aviation Fuel) of Apple Wood. *Fuel*. 2(1) : 245–246.