

**SKRIPSI**  
**PENGARUH ENZIM BROMELIN DAN LAMA FERMENTASI TERHADAP  
RENDEMEN DAN ASAM LEMAK BEBAS MINYAK KELAPA SAWIT**



**Dibuat Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Mengikuti Kurikulum  
Pada Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadyah Palembang**

**Oleh :**  
**HASTARI UTAMI PUTRI (12 2016 028)**

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADYAH PALEMBANG  
2020**



**LEMBAR PENGESAHAN**

**Pengaruh Ekstrak Enzim Bromelin Dan Lama Fermentasi  
Terhadap Rendemen Dan Asam Lemak Bebas Minyak Kelapa  
Sawit (Cocos Nucifera)**

**DISUSUN OLEH :**  
**Hastari Utami Putri (122016028)**

**Palembang, Agustus 2020**

**DISETUJUI**

**Dosen Pembimbing I**



**Ir. Legiso, M.Si**

NIDN : 0217086803

**Dosen Pembimbing II**



**Ir. Ummi Kalsum M.T**

NIDN : 0228076201

**Mengetahui**

 **Ketua Program Studi Jurusan Teknik Kimia**



**Ir. Erna Yuliwati, MT., Ph.D**

NIDN : 0228076701

**LEMBAR PENGESAHAN**

**Pengaruh Ekstrak Enzim Bromelin Dan Lama Fermentasi  
Terhadap Rendemen Dan Asam Lemak Bebas Minyak Kelapa  
Sawit (Cocos Nucifera)**

**DISUSUN OLEH :**

**Hastari Utami Putri (122016028)**

Telah diuji di hadapan tim penguji pada tanggal 31 Agustus 2019

Di Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Palembang

**Tim Penguji :**

1. Ir. Legiso, M.Si
2. Ir. Ummi Kalsum., M.T
3. Ir. Ani Melani., M.T
4. Dr. Mardwita., MT

( *Legiso* )  
( *Ummi* )  
( *Ani* )  
( *Mardwita* )

**DISETUJUI**

**Mengetahui,**

**Dekan Fakultas Teknik UMP**



Dr. Ir. Legiso, M.T

NIDN : 0227077004

**Mengetahui,**

**Ketua Prodi Teknik Kimia**



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

NIDN : 0228076701



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG

FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA

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

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Nama : Hastari Utami Putri

NRP : 12.2016.028

Judul Tugas : "PENGARUH EKSTRAK ENZIM BROMELIN DAN LAMA  
FERMENTASI TERHADAP RENDEMEN DAN ASAM  
LEMAK BEBAS MINYAK KELAPA SAWIT"

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

Palembang, 31 Agustus 2020

Ketua Tim Penguji

Ir. Legiso, M.Si

NIDN : 0217086803

Ketua Panitia Ujian Tugas Akhir  
Prodi Teknik Kimia

Ir. Erna Yuliwati M.T Ph. D

NIDN : 0228076701

Pembimbing I

Ir. Legiso, M.Si

NIDN : 0217086803

Menyetujui,

Pembimbing II

Ir. Ummi Kalsum., M.T

NIDN : 0012076206

Dekan Fakultas Teknik UMP

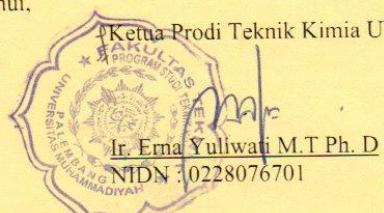


Dr. Khairi Roni, M.T.

NIDN : 0237077004

Mengetahui,

Ketua Prodi Teknik Kimia UMP



Ir. Erna Yuliwati M.T Ph. D

NIDN : 0228076701

Saya yang bertandatangan dibawah ini :

Nama : Hastari Utami Putri

Tempat/Tanggal lahir : Sugihan , 08 Juli 1998

NIM : 122015028

Program Studi : Teknik Kimia

Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Palembang

Menyatakan bahwa:

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

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

Palembang, 03 September 2020



Hastari Utami Putri

## **ABSTRAK**

### **PENGARUH ENZIM BROMELIN DAN LAMA FERMENTASI TERHADAP RENDEMEN DAN ASAM LEMAK BEBAS MINYAK KELAPA SAWIT**

---

---

(Hastari Utami Putri,2020, 55 halaman, 8 tabel. 9 gambar 7 lampiran)

Sebagai limbah dari buah nanas, kulit nanas mengandung enzim bromelin sebanyak 0,05 – 0,08 %. Adanya kandungan enzim bromelin ini dapat digunakan sebagai bahan baku pembuatan minyak kelapa sawit. Proses pembuatan minyak kelapa sawit dilakukan secara enzimatik dengan penambahan enzim bromelin dari kulit nanas. Enzim bromelin merupakan enzim proteolitik yang dapat menghidrolisis suatu ikatan peptida dari protein yang dapat meminimalkan penggunaan panas pada saat proses sterilisasi kelapa sawit. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui konsentrasi ekstrak kulit nanas yang menghasilkan rendemen yang optimal dan pengaruh penambahan ekstrak kulit nanas terhadap bilangan asam, bilangan penyabunan dan asam lemak bebas pada minyak kelapa sawit. Variabel yang digunakan adalah konsentrasi ekstrak kulit nanas 50 %, 55%, 60% dan lama waktu pemeramam 15,20, dan 25 jam. Minyak dengan hasil terbaik diperoleh pada konsentrasi ekstrak nanas 60% dan lama pemeraman 25 jam dengan rendemen sebesar 49,5%, bilangan asam sebesar 0,282% .

Kata kunci : Limbah kulit nanas, minyak kelapa sawit.

## ABSTRACT

---

### **The effect of the enzyme bromelain and the length of fermentation on the yield and free fatty acids of palm oil**

---

(Hastari Utami Putri, 2020, 55 pages, 8 table, 9 gambar, 7 attachment)

As waste from pineapple fruit, pineapple skin contains bromelin enzymes as much as 0.05 - 0.08%. The presence of this bromelin enzyme can be used as a raw material for making palm oil. The process of making palm oil is enzymatically carried out with the addition of bromelin enzymes from pineapple skin. The bromelin enzyme is a proteolytic enzyme that can hydrolyze a peptide bond from a protein that can minimize the use of heat during the palm oil sterilization process. This study aims to determine the concentration of pineapple peel extract which produces optimal yield and the effect of adding pineapple skin extract to acid numbers, saponification numbers 50 %, 55%, 60% and free fatty acids in palm oil. The variables used are 50% pineapple skin extract concentration, and 15, 20, dan 25 hours. The best yields of oil were obtained at a concentration of 60% pineapple extract and 25 hours curing time with a yield of 49,5%, an acid number of 0,282%.

Keywords:Pineapple skin waste, crude palm oil.

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, inilah kata yang patut Penyusun ucapkan, karena dengan izin Allah SWT Penyusun dapat melaksanakan skripsi ini dengan judul “*Pengaruh ekstrak enzim bromelin dan lama fermentasi terhadap rendemen dan asam lemak bebas minyak kelapa sawit (cococs muciferol)*” .

Skripsi merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan strata satu di Fakultas Teknik Program Studi Teknik Kimia Universitas Muhammadiyah Palembang dan bertujuan untuk menggali dan menerapkan ilmu yang telah didapat selama kuliah. Penyusun menyadari bahwa di dalam penyusunan skripsi masih terdapat banyak kekurangan, oleh karena penyusun sangat mengharapkan kritik dan saran dari semua pihak agar penyusunan Skripsi dapat lebih sempurna.

Pada kesempatan ini penyusun juga ingin menyampaikan ucapan terimakasih kepada :

1. Bapak Dr. Kgs A Roni, MT. Sebagai Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.
2. Ibu Erna Yulwati, MT.,Ph.D Sebagai Ketua Program Studi Teknik Kimia Universitas Muhammadiyah Palembang.
3. Ibu Dr. Mardwita, ST., MT. Sebagai Sekretaris Program Studi Teknik Kimia Universitas Muhammadiyah Palembang.
4. Bapak Ir. Legiso, M.Si. Sebagai Dosen Pembimbing 1 yang telah banyak memberikan bantuan dan bimbingan dalam menyelesaikan tugas ini .
5. Ibu Ir. Ummi Kalsum, MT. Sebagai dosen pembimbing 2 yang telah banyak memberikan bantuan dan bimbingan dalam menyelesaikan tugas ini.
6. Staf Pengajar dan Karyawan di Program Studi Teknik Kimia Universitas Muhammadiyah Palembang.
7. Keluarga tercinta terutama ayah dan Ibu saya yang telah memberi bantuan dan dukungan baik materi maupun moril.

8. Staf Karyawan Biro Pusat Statistik Palembang.
9. Rekan-rekan Mahasiswa di Fakultas Teknik Program Studi Teknik Kimia Universitas Muhammadiyah Palembang.

Akhirnya penyusun berharap semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua. Amin.

Palembang, Agustus 2020

Penyusun

## DAFTAR ISI

Halaman

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	i
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	iv
<b>DAFTAR ISI .....</b>	v
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	ix
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	x
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Permasalahan .....	1
1.3 Tujuan .....	2
1.4 Manfaat Penelitian .....	2
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	3
2.1 Buah Nanas.....	3
2.2 Enzim Bromelin.....	5
2.3 Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Kerja Enzim .....	7
2.2.1 Kosentrasi Enzim .....	7
2.2.2 Kosentrasi Substrat.....	7
2.2.3 Pengaruh Suhu .....	8
2.2.4 Pengaruh pH .....	8
2.2.5 Pengaruh Inhibitor .....	8
2.4 Proses Minyak Kelapa Sawit .....	8
2.5 Standar Mutu Minyak Kelapa Sawit .....	9
2.6 Pembuatan Minyak Kelapa Sawit .....	11
2.7 PemurnianMinyak Kelapa Sawit.....	12
2.7.1 Netralisasi Dengan NaOH .....	13
2.7.2 Pemucatan (Blaching) .....	13
2.8 Arang Aktif.....	14
2.9 Kualitas Minyak Kelapa Sawit .....	15
2.9.1 Kadar air .....	15
2.9.2 Indeks Bias .....	15
2.9.3 Angka asam .....	16
2.10 Penelitian Terdahulu .....	17
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	19
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian .....	19
3.2 Alat dan Bahan .....	19
3.2.1 Peralatan .....	19
3.2.2 Bahan .....	20
3.3 Prosedur Penelitian .....	20
3.3.1 Tahap Pembuatan Ekstak Enzim Bromelin Dari Kulit Nanas .....	21
3.3.2 Pembuatan Minyak Goreng .....	21

3.4 Diagram Alir Penelitian .....	21
3.5 Pengujian Sampel Penelitian.....	22
3.5.1 Pengukuran Rendemen .....	22
3.5.2 Bilangan Asam .....	22
<b>BAB IV METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>23</b>
4.1. Hasil Hubungan Pengaruh Ekstrak Enzim Bromelin dari Kulit Buah Nanas ( <i>Ananas Comusus</i> ) dan Lama Pemeraman Terhadap Rendemen Minyak .....	23
4.2 Hubungan Pengaruh Ekstrak Enzim Bromelin dari Kulit Buah Nanas ( <i>Ananas Comusus</i> ) dan Lama Pemeraman Terhadap Bilangan Asam .....	24
<b>BAB V KESIMPULAN .....</b>	<b>27</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>29</b>
<b>LAMPIRAN</b>	

## **DAFTAR TABEL**

Tabel 1.Produksi Limbah Kulit Nanas Dibeberapa Daerah Indonesia .....	1
Tabel 2.Kandungan Pada Kulit Nanas atau 100 gram/Berat Bersi .....	6
Tabel 3.Kandungan Enzim Bromelin Pada Nanas atau 100 gram/Berat Basah .....	7
Tabel 4.Nilai Sifat Fisik dan kimia minyak inti sawit dan minyak sawit.....	11
Tabel 5. Komposisi asam lemak minyak sawit dan minyak inti sawit.....	11
Tabel 6. Standar mutu minyak goreng berdasarkan SNI 3741 :17 .....	12
Tabel 7. Syarat mutu minyak goreng kelapa untuk setiap kelas mutu (grade).....	13
Tabel 8. Data penelitian terdahulu pembuatan minyak sawit .....	13

## **DAFTAR GAMBAR**

Gambar 1. Limbah sawit.....	1
Gambar 2. Rumus struktur enzim bromolin.....	6
Gambar 3. Pengaruh kondentrasi subtrat pada enzim.....	8
Gambar 4. Buah dan minyak kelapa sawit .....	9
Gambar 5. Proses ekstrasi minyAk dari buah kelapa sawit .....	10
Gambar 6. Mekanisme reaksi hidrolisis trig liserida.....	14
Gambar 7. Mekanisme reaksi hidrolisis ikatan peptida dengan enzim.....	14
Gambar 8. Mekanisme reaksi netrolisasi trig liserida dan NaOH .....	14
Gambar 9. Arang aktif.....	16

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1.Latar Belakang**

Limbah merupakan bahan yang tidak mempunyai nilai atau tidak berharga lagi. Limbah merupakan permasalahan yang masih sulit untuk dipecahkan namun sepertinya belum terlihat langkah yang kongkrit guna menanggulangi masalah limbah, terutama limbah kulit nanas merupakan hasil buangan dari buah nanas yang dimanfaatkan oleh sebagian besar masyarakat Indonesia untuk kebutuhan konsumsi. Selain dikonsumsi dalam kondisi segar, nanas juga banyak digunakan sebagai bahan baku industri pertanian dengan berbagai macam olahan hasil produk nanas seperti selai, manisan, sirup, dodol, keripik, buah kaleng dan lain-lain (Neng susi dkk, 2018).

Pembuatan minyak kelapa sawit pada umumnya dapat dilakukan dengan menggunakan dua cara yaitu cara kering dan cara basah. Ekstraksi minyak kelapa sawit secara kering dilakukan dengan cara pengepresan buah kelapa sawit kering dan penambahan pelarut, kemudian dilakukan pemurnian pada minyak yang dihasilkan. Sedangkan ekstraksi minyak kelapa sawit secara basah dapat dilakukan dengan proses penambahan enzim.

Pembuatan minyak kelapa sawit secara enzimatis menggunakan berbagai jenis enzim umumnya, telah dilakukan dan salah satunya adalah pembuatan minyak kelapa sawit menggunakan enzim papain dari sari buah pepaya muda. Akan tetapi, rendemen yang dihasilkan kurang maksimal sehingga dilakukan penambahan ragi untuk menghasilkan rendemen yang maksimal. Maka dari itu, perlu dilakukan pembuatan minyak kelapa sawit dengan menggunakan jenis enzim lain untuk menghasilkan rendemen yang maksimal, misalnya enzim bromelin yang berasal dari sari buah nanas.

Oleh sebab itu, penulis melakukan penelitian yang memanfaatkan ekstrak kulit buah nanas yang mengandung enzim bromelin untuk mengoptimalkan mutu dari minyak kelapa sawit. Pengolahan minyak kelapa sawit dengan penambahan ekstrak kulit buah nanas diharapkan dapat meningkatkan rendemen maupun kualitas minyak yang dihasilkan. Minyak yang dihasilkan kemudian dianalisis bilangan asam.

## **1.2.Rumusan Masalah**

Rumusan masalah dari penelitian ini adalah :

1. Bagaimana pengaruh enzim bromelin yang dapat menghasilkan rendemen yang optimal pada minyak kelapa sawit?

## **1.3.Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui pengaruh enzim bromelin yang dapat menghasilkan rendemen yang optimal pada kualitas minyak kelapa sawit (CPO)

## **1.4.Manfaat Penelitian**

1. Untuk memberikan informasi kepada masyarakat agar memanfaatkan limbah kulit buah nanas dalam pengolahan minyak kelapa sawit sehingga mampu mengurangi pencemaran lingkungan.
2. Minyak kelapa sawit dapat menjadi salah satu bahan baku minyak goreng dengan menambahkan enzim bromelin yang bermutu tinggi sehingga akan meningkatkan kesehatan masyarakat.
3. Minyak kelapa sawit dapat meningkatkan nilai jual dari produk olahan kelapa sawit.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adiwijaya. 2016. *Pembuatan Dan Analisis Biaya Produksi Nata De Pina Dengan Memanfaatkan Kulit Nanas Sebagai Bahan Baku*. Skripsi. FMIPA UIN SUSKA, Riau.
- Badan Standarisasi Nasional. 2013. SNI 3741-2013 *Standar Mutu Minyak Goreng*. ICS. Bandung
- Campbell, N. A., J. B. Reece, L. A. Urry, M. L. Cain, S. A. Wasserman, P. V. Minorsky, and R. B. Jackson. 2015. *Biologi 8ed Jilid I*. Erlangga. Jakarta. Hal : 93-95, 321.
- Edahwati 2017. *Pemanfaatan Ekstrak Umbi Wortel sebagai Sumber Enzim Proteolitik dan Senyawa Antioksidan dalam Produksi Minyak Kelapa*. [Skripsi]. FMIPA UNSRAT, Manado.
- Girindra, A. 2017. *Biokimia 1*. Jakarta : PT gramedia
- Kambey, N. 2017. *Pengolahan Minyak Kelapa dengan Penambahan Enzim Bromelin dari kulit Nanas (Ananas comosus L)*. Skripsi. FMIPA UNSRAT, Manado.
- Husna H 2017. Pohon Kelapa. <http://ms.wikipedia.org/wiki/Pohon-kelapa>.
- Ketaren, S. 2016. *Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan*. Universitas Indonesia Press, Jakarta.
- Noto, A. 2017. *Tinjauan Pustaka*. <http://repository.usu.ac.id>.
- Poedjiadi, A. 2016. *Dasar-Dasar Biokimia*. Jakarta : UI Press
- Pohan, Lumongga. 2017. *Ekstraksi Minyak Kelapa Sawit Dengan Enzim Bromelin*. Skripsi. FMIPA IPB. Bogor. <https://repository.ipb.ac.id/ekstraksi-minyak-kelapa-sawit-dengan-enzim-bromelin.html>.
- Price 2016. *Standards for Coconut Oil*. Asian and Pasific Coconut Community (APCC). Jakarta.
- Purwanto, I. 2017. Karakteristik Minyak Kelapa Hasil Olahan Melalui Proses Penguapan dan Fermentasi. *Jurnal Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam*, No.1, Vol.8
- Sangi, S. Meike. 2015. Pemanfaatan Ekstrak Batang Buah Nenas Untuk Kualitas Minyak Kelapa.<https://ejournal.unsrat.ac.id//2013/10/pemanfaatan-ekstrak-batang-buah-nenas.html> (diakses pada 12 Februari 2018)
- Setiaji, B dan Prayugo, S. 2006. *Membuat VCO Berkualitas Tinggi*. Penebar Swadaya, Depok.
- Sudarmadji, S., Haryono, B., dan Suhardi. 2018. *Analisa Bahan Makanan dan Pertanian*. Liberty, Yogyakarta.
- Sugeng 2016. Tanaman Nanas. <http://www.id.wikipedia.org/wiki/nanas>.
- Suprayitno, E. 2017. *Ekstraksi Minyak Hati Ikan Cucut Menggunakan Enzim Bromelin* .

- Susi Neng dkk. 2018. *Pengujian Kandungan Unsur Hara Pupuk Organik Cair (POC) Limbah Kulit Nanas.* 14 (02)  
[https://www.google.com/search?q=julnal.tentang+limbah.Neng+susi+dkk%2C+2018.&rlz=1C1CHBD\\_enID880ID880&oq=julnal.tentang+limbah.Neng+susi+dkk%2C+2018.&aqs=chrome..69i57.16045j0j15&sourceid=chrome&ie=UTF-8](https://www.google.com/search?q=julnal.tentang+limbah.Neng+susi+dkk%2C+2018.&rlz=1C1CHBD_enID880ID880&oq=julnal.tentang+limbah.Neng+susi+dkk%2C+2018.&aqs=chrome..69i57.16045j0j15&sourceid=chrome&ie=UTF-8).
- Syaukani, M dan Khalid, C. 2016. *Teknologi Pengolahan Minyak Kelapa Secara Enzimatis Menggunakan Enzim Bromelin.* <http://www.smu-net.com/main.php?act+ai>.
- Taung, Fransiska. 2017. *Ekstraksi Minyak Kelapa Sawit Dengan Menggunakan Bagian Tanaman Pepaya Sebagai Penghasil Enzim Papain.* Skripsi. FMIPA IPB, Bogor.  
<https://repository.ipb.ac.id/ekstraksi-minyak-kelapa-sawit-dengan-menggunakan-bagian-tanaman-pepaya-sebagai-penghasil-enzim-papain.html>.
- Whitaker, J.R. 2017. *Principles of Enzymology for The Food Sciences.* Marcel Dekker Inc, New York.
- Winarno, F.G. 2017. *Kimia Pangan dan Gizi.* Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.