

**PENGARUH KONSENTRASI ENZIM CHITOSANASE DAN WAKTU INKUBASI TERHADAP
KARAKTERISTIK CHITOLIGOSAKARIDA (COS) DAN AKTIVITAS PREBIOTIK DARI
CANGKANG KEPITING BAKAU**

SKRIPSI



Oleh:

NANDA OKTAVIA
NPM : 17033010026

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR
SURABAYA
2022**

**PENGARUH KONSENTRASI ENZIM CHITOSANASE DAN WAKTU INKUBASI TERHADAP
KARAKTERISTIK CHITOLIGOSAKARIDA (COS) DAN AKTIVITAS PREBIOTIK DARI
CANGKANG KEPITING BAKAU**

SKRIPSI

**Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan dalam
Memperoleh Gelar Sarjana Teknologi Pangan**

Oleh:

NANDA OKTAVIA
NPM : 17033010026

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR
SURABAYA
2022**

LEMBAR PENGESAHAN

SKRIPSI

**PENGARUH KONSENTRASI ENZIM CHITOSANASE DAN WAKTU INKUBASI TERHADAP
KARAKTERISTIK CHITOLIGOSAKARIDA (COS) DAN AKTIVITAS PREBIOTIK DARI
CANGKANG KEPITING BAKAU**

Disusun Oleh:

NANDA OKTAVIA
NPM : 17033010026

**Telah Dipertahankan dan Diterima Oleh Tim Penguji Skripsi Program Studi
Teknologi Pangan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional
"Veteran" Jawa Timur pada Tanggal 31 Mei 2022**

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II


Dr. Ir. Sri Winarti, MP
NIP. 19630708 198903 2 002


Anugerah Dany P. S.TP., MP., M.Sc.
NPT. 11 1 19881108 067

Mengetahui
Dekan Fakultas Teknik
Universita Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur



Dra. Jariyah, MP.
NIP. 19650403 199103 2 001

**KEMENTERIAN RISET TEKNOLOGI DAN PERGURUAN TINGGI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN**

Jl. Raya Rungkut Madya Gunung Anyar Telp. (031) 8782179 Fax. (031) 8782257
Surabaya 60294

KETERANGAN REVISI

Mahasiswa di bawah ini,

Nama : Nanda Oktavia
NPM : 17033010026
Program Studi : Teknologi Pangan

Telah mengerjakan (revisi/tidak-revisi) Laporan Penelitian dengan judul:

**PENGARUH KONSENTRASI ENZIM CHITOSANASE DAN WAKTU INKUBASI TERHADAP
KARAKTERISTIK CHITOOLIGOSAKARIDA (COS) DAN AKTIVITAS PREBIOTIK DARI
CANGKANG KEPITING BAKAU**

Surabaya, 18 Mei 2022

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi :

1.

Ir. Ulya Sarofa, M.M.
NIP. 19630516 198803 2 001

3.

Dr. Ir. Sri Winarti, MP.
NIP. 19630708 198903 2 002

2.

Riski Ayu Anggreini, S.TP., M.Sc.
NPT. 17 2 19900427 065

4.

Anugerah Dany P. S.TP., MP., M.Sc.
NPT. 17 1 19881108 067

Mengetahui,
Koordinator Program Studi Teknologi Pangan
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

Dr. Ir. Sri Winarti, MP.
NIP. 19630708 198903 2 002

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nanda Oktavia
NPM : 17033010026
Program studi : Teknologi Pangan
Fakultas : Teknik
Judul : Pengaruh Konsentrasi Enzim *Chitosanase* dan Waktu Inkubasi Terhadap Karakteristik Chitooligosakarida dan Aktivitas Prebiotik dari Cangkang Kepiting

Menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil karya saya dan bukan merupakan duplikasi sebagian atau seluruhnya dari karya orang lain, kecuali bagian sumber informasi dicantumkan.

Pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya secara sadar dan bertanggung jawab dan saya bersedia menerima sanksi pembatalan skripsi apabila terbukti melakukan duplikasi terhadap skripsi atau karya ilmiah lain yang sudah ada.

Surabaya, 31 Mei 2022

Pembuat Pernyataan



Nanda Oktavia
NPM. 17033010026

**PENGARUH KONSENTRASI ENZIM *CHITOSANASE* DAN WAKTU INKUBASI
TERHADAP KARAKTERISTIK CHITOOOLIGOSAKARIDA (COS) DAN
AKTIVITAS PREBIOTIK DARI CANGKANG KEPITING BAKAU**

***THE EFFECT OF CHITOSANASE ENZYME CONCENTRATION AND
INCUBATION TIME ON THE CHARACTERISTICS
CHITOOOLIGOSACCHARIDE (COS) AND PREBIOTIC ACTIVITY FROM
MANGROVE CRAB SHELLS***

**Nanda Oktavia
17033010026**

INTISARI

Cangkang kepiting bakau merupakan salah satu limbah yang kurang dimanfaatkan dengan baik karena biasanya hanya dijadikan untuk campuran pakan ternak. Cangkang kepiting bakau memiliki kandungan kitin yang cukup tinggi, sehingga dapat dimanfaatkan menjadi kitosan kemudian dijadikan chitooligosakarida yang berpotensi memiliki aktivitas prebiotik. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi enzim *chitosanase* dan waktu inkubasi terhadap karakteristik dan aktivitas prebiotik dari chitooligosakarida. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan dua faktor dan dua kali ulangan. Faktor I adalah konsentrasi enzim *chitosanase* 0,5%, 1% dan 1,5%, dan Faktor II adalah waktu inkubasi 1 jam, 3 jam dan 5 jam. Data hasil pengamatan dianalisis menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA), jika terdapat interaksi atau pengaruh nyata pada kedua perlakuan maka dilakukan uji lanjut DMRT 5%.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan terbaik adalah konsentrasi enzim *chitosanase* 0,5% dan waktu inkubasi 5 jam, yang menghasilkan chitooligosakarida dengan karakteristik: rendemen 8,64%, viskositas 2,75 cPs, kelarutan 93,5%, derajat deasetilasi 97,68%, berat molekul 546,99 Da, dan derajat polimerisasi 2,67. Pada perlakuan terbaik diuji aktivitas prebiotik sebesar 1,18 untuk bakteri *Lactobacillus acidophilus* dan 1,33 untuk bakteri *Bifidobacterium breve*.

Kata kunci : enzim *chitosanase*, chitooligosakarida, aktivitas prebiotik.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena atas rahmat dan hidayahnya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir dengan judul "Pengaruh Konsentrasi Enzim *Chitosanase* dan Waktu Inkubasi Terhadap Karakteristik Chitooligosakarida (COS) dan Aktivitas Prebiotik dari Cangkang Kepiting Bakau".

Tujuan dari penulisan ini adalah untuk memenuhi persyaratan untuk kelulusan tingkat sarjana Program Studi Teknologi Pangan Fakultas Teknik UPN "Veteran" Jawa Timur.

Dalam penyusunan laporan tugas akhir ini tentunya banyak hambatan yang dihadapi, namun berkat petunjuk, bimbingan dan dukungan semangat baik secara materi dan spiritual dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini tidak lupa mengucapkan banyak terima kasih sebesar – besarnya kepada :

1. Dr. Dra. Jariyah, M.P., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur.
2. Dr. Ir. Sri Winarti, M.P., selaku Koordinator Program Studi Teknologi Pangan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur dan Dosen Pembimbing 1 yang telah banyak memberikan bimbingan, saran dan motivasi dalam pembuatan laporan.
3. Anugerah Dany Priyanto, S.TP., M.P., M.Sc. Dosen Pembimbing 2 yang telah banyak memberikan bimbingan, saran dan motivasi dalam pembuatan laporan.
4. Ir. Ulya Sarofa, M.M., selaku Dosen Penguji 1 yang telah banyak memberikan bimbingan, saran dan motivasi dalam pembuatan laporan.
5. Riski Ayu Anggreini, S.TP., M.Sc., selaku Dosen Penguji 2 yang telah banyak memberikan bimbingan, saran dan motivasi dalam pembuatan laporan.
6. Kepada kedua orang tua dan seluruh keluarga tercinta yang telah memberikan dukungan secara moril dan spiritual, terima kasih doanya.
7. Mbak Rani, selaku staff laboratorium analisa pangan UPN "Veteran" Jawa Timur yang telah membantu penulis ketika melakukan penelitian.
8. Mbak Wahyu, selaku staff laboratorium rekayasa dan mikrobiologi pangan UPN "Veteran" Jawa Timur yang telah membantu penulis ketika melakukan penelitian.

9. Tuty, Amalia, Erna, Elio, Adel, Irsyad, Fitri, Fikri, Deana, Nadya, Mbak Maul, Mbak Erza, dan Ejak yang telah banyak membantu selama kuliah hingga saat penelitian di laboratorium.
10. Bang Si-Hyuk (CEO Hybe) yang telah membentuk BTS yang beranggotakan Kim Namjoon, Kim Seokjin, Min Yoongi, Jung Hoseok, Park Jimin, Kim Taehyung, dan Jeon Jungkook sehingga dapat menaikkan *moodbooster* dengan menikmati music beserta visualnya.
11. Kimi Ziro (김영현) *LJ Dance Choreographer*, Tina Boo dan Yoojung Lee *1 Million Dance Choreographer*, serta Jun Liu yang dapat menaikkan *moodbooster* melalui Hiphop maupun Tutting dance yang dibuatnya.
12. Gaho yang telah menyanyikan lagu Start Over (OST drama Itaewon Class), lagu tersebut merupakan lagu yang selalu mengingatkan motto selama 2 tahun ini yaitu “Ketika kamu ingin menyerah ingatlah alasan kenapa kamu memulainya” serta memberikan semangat untuk selalu “Don’t Give Up until End”.
13. Lina dan Youtube Channel kita “LN98-TRY” yang mensupport.
14. Seluruh pihak yang terlibat dalam penyusunan skripsi tidak dapat dituliskan satu per satu.
15. Diri sendiri, terima kasih yang telah berjuang dan menghadapi semua ini dengan baik.

Penulis mengharapkan dengan adanya penulisan laporan ini dapat menambah wawasan dan cakrawala dalam berfikir untuk lebih maju di masa mendatang serta bisa bermanfaat bagi yang berkepentingan. Penulis juga menyadari bahwa penulisan laporan ini masih jauh dari kesempumaan sehingga mengharapkan adanya kritik dan saran yang membangun.

Surabaya, 31 Mei 2022

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
INTISARI	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Permasalahan	1
B. Tujuan Penelitian	4
C. Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
A. Kepiting Bakau (<i>Scylla paramamosain</i>)	5
B. Komposisi Kimia Cangkang Kepiting	6
C. Kitin dan Kitosan	7
1. Kitin	7
2. Kitosan	7
D. Chitooligosakarida (COS)	8
E. Metode Hidrolisis Chitooligosakarida (COS)	9
F. Evaluasi Sifat Fisik Kitosan dan Chitooligosakarida (COS)	12
G. Faktor yang berpengaruh terhadap hidrolisis COS	16
H. Chitooligosakarida (COS) Sebagai Prebiotik	16
I. Prebiotik	17
J. Evaluasi Aktivitas Prebiotik	19
K. Analisis Keputusan	21
L. Landasan Teori	21
M. Hipotesis	24
BAB III BAHAN DAN METODE	25
A. Tempat dan Penelitian	25
B. Bahan yang digunakan	25
C. Alat Penelitian	25
D. Metodologi Penelitian	26
E. Parameter yang Diamati	28
F. Prosedur Penelitian	28
BAB IV PEMBAHASAN	32
A. Hasil Analisis Kitosan	32
B. Hasil Analisis Chitooligosakarida	35
1. Rendemen	35
2. Viskositas	37
3. Kelarutan	39
4. Derajat Deasetilasi	42
5. Berat Molekul	44
6. Derajat Polimerisasi	46
7. Gugus Fungsi	49
C. Analisa Keputusan	50
D. Aktivitas Prebiotik	51
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	59
A. Kesimpulan	59
B. Saran	59
DAFTAR PUSTAKA	60

LAMPIRAN.....	73
---------------	----

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Kandungan kimia cangkang kepiting	6
Tabel 2. Hasil Analisis Kitosan Cangkang Kepiting.....	32
Tabel 3. Nilai rata-rata rendemen chitooligosakarida dari cangkang kepiting.....	36
Tabel 4. Nilai rata-rata viskositas chitooligosakarida dari cangkang kepiting	37
Tabel 5. Nilai rata-rata kelarutan chitooligosakarida dari cangkang kepiting	40
Tabel 6. Nilai rata-rata derajat deasetilasi chitooligosakarida dari cangkang kepiting	42
Tabel 7. Nilai rata-rata berat molekul chitooligosakarida dari cangkang kepiting.....	44
Tabel 8. Nilai rata-rata derajat polimerisasi chitooligosakarida dari cangkang kepiting	47
Tabel 9. Hasil analisis uji efektivitas dari karakteristik fisikokimia chitooligosakarida	50
Tabel 10. Analisa aktivitas prebiotik.....	51

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Kepiting Bakau	5
Gambar 2. Struktur Kitin.....	7
Gambar 3. Struktur Kitosan.....	8
Gambar 4. Struktur molekul Chitooligosakarida	9
Gambar 5. Proses Hidrolisis Chitooligosakarida.....	10
Gambar 6. Deasetilasi kitin menjadi kitosan	11
Gambar 7. Mekanisme reaksi hidrolisis enzimatis kitosan.....	12
Gambar 8. Mekanisme deasetilasi kitin menjadi kitosan.....	22
Gambar 9. Biosintesis SCFA dari Fermentasi Serat Pangan.....	24
Gambar 10. Diagram Alir Proses Pembuatan Kitosan	30
Gambar 11. Diagram Alir Proses Pembuatan Chitooligosakarida.....	31
Gambar 12. Diagram Alir Analisa Aktivitas Prebiotik Chitooligosakarida	32
Gambar 13. Diagram Analisis Aktivitas Prebiotik Chitooligosakarida.....	33
Gambar 14. Hasil FTIR kitosan	35
Gambar 15. Rendemen chitooligosakarida dari kitosan cangkang kepiting dengan perlakuan konsentrasi enzim chitosanase dan waktu inkubasi.....	36
Gambar 16. Viskositas chitooligosakarida dari kitosan cangkang kepiting dengan perlakuan konsentrasi enzim chitosanase dan waktu inkubasi	38
Gambar 17. Kelarutan chitooligosakarida dari kitosan cangkang kepiting dengan perlakuan konsentrasi enzim chitosanase dan waktu inkubasi	40
Gambar 18. Derajat deasetilasi chitooligosakarida dari kitosan cangkang kepiting dengan perlakuan konsentrasi enzim chitosanase dan waktu inkubasi.....	43
Gambar 19. Berat molekul chitooligosakarida dari kitosan cangkang kepiting dengan perlakuan konsentrasi enzim chitosanase dan waktu inkubasi.....	45
Gambar 20. Derajat polimerisasi chitooligosakarida dari kitosan cangkang kepiting dengan perlakuan konsentrasi enzim chitosanase dan waktu inkubasi.....	47
Gambar 21. Hasil analisis gugus fungsi spektrum FTIR pada chitooligosakarida dari kitosan cangkang kepiting dengan perlakuan konsentrasi enzim chitosanase dan waktu inkubasi.....	49
Gambar 22. Pertumbuhan bakteri probiotik dan patogen pada media yang ditambahkan chitooligosakarida dengan perlakuan konsentrasi enzim chitosanase dan waktu inkubasi.....	51

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Prosedur Analisa.....	73
Lampiran 2. Data dan Perhitungan Rendemen Chitooligosakarida	79
Lampiran 3. Data dan Perhitungan Viskositas Chitooligosakarida	82
Lampiran 4. Data dan Perhitungan Kelarutan Chitooligosakarida	84
Lampiran 5. Data dan Perhitungan Derajat Deasetilasi Chitooligosakarida.....	87
Lampiran 6. Data dan Perhitungan Berat Molekul Chitooligosakarida.....	90
Lampiran 7. Data dan Perhitungan Derajat Polimerisasi Chitooligosakarida.....	93
Lampiran 8. Analisa Keputusan Metode Uji Efektivitas	96
Lampiran 9. Data dan Perhitungan Aktivitas Prebiotik Chitooligosakarida	97
Lampiran 10. Dokumentasi Penelitian	98