SINTESIS KITOSAN DARI CANGKANG SUSUH KURA (*Sulcospira testudinaria*) DENGAN VARIASI KONSENTRASI NaOH DAN APLIKASINYA SEBAGAI BAHAN PENGAWET PADA TAHU

NISWATUL JANNAH
NIM H1021201002

SKRIPSI

PROGRAM STUDI FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
PONTIANAK
2025

SINTESIS KITOSAN DARI CANGKANG SUSUH KURA (*Sulcospira testudinaria*) DENGAN VARIASI KONSENTRASI NaOH DAN APLIKASINYA SEBAGAI BAHAN PENGAWET PADA TAHU

NISWATUL JANNAH
NIM H1021201002

Skripsi

sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar

Sarjana Sains pada Program Studi Fisika

PROGRAM STUDI FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
PONTIANAK
2025

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Tugas Akhir	: Sintesis Kitosan dari Cangkang Susuh Kura (*Sulcospira testudinaria*) dengan Variasi Konsentrasi NaOH dan Aplikasinya sebagai Bahan Pengawet pada Tahu
Nama Mahasiswa	: Niswatul Jannah
NIM	: H1021201002
Jurusan/Program Studi	: Fisika/Fisika
Tanggal Lulus	: 22 Januari 2025
SK Pembimbing	: No. 503/UN22.8/TD.06/2024 /Tanggal 19 Februari 2024
SK Penguji	: No. 08/UN22.8/TD.06/2025 /Tanggal 20 Januari 2025

Dosen Pembimbing

Pembimbing I	Pembimbing II
Asifa Asri, S.Si., M.Si.	Dr. Dwiria Wahyuni, S.Si., M.Sc.
NIP199006052022032010	NIP198206082008122001

Dosen Penguji

Ketua Penguji	Anggota Penguji
Dr. Bintoro Siswo Nugroho, S.Si., M.Si.	Yudha Arman, S.Si., M.Si., D.Sc.
NIP198102062006041003	NIP197805132003121002

Pimpinan Sidang (merangkap anggota penguji)	Sekretaris Sidang (merangkap anggota penguji)
Asifa Asri, S.Si., M.Si.	Dr. Dwiria Wahyuni, S.Si., M.Sc.
NIP199006052022032010	NIP198206082008122001

Mengesahkan
Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Tanjungpura

Prof. Dr. Gusrizal, S.Si., M.Si.
NIP197108022000031001

PERNYATAAN INTEGRITAS AKADEMIK

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama	: Niswatul jannah
NIM	: H1021201002
Program Studi/ Jurusan	: Fisika/Fisika
Fakultas	: Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

dengan ini menyatakan bahwa dokumen ilmiah Tugas Akhir yang disajikan ini tidak mengandung unsur pelanggaran integritas akademik sesuai Peraturan Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset, Dan Teknologi Republik Indonesia Nomor 39 Tahun 2021. Apabila di kemudian hari dokumen ilmiah Tugas Akhir ini mengandung unsur pelanggaran integritas akademik sesuai ketentuan perundangan tersebut, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dan/atau sanksi hukum yang berlaku.

Demikian pernyataan ini untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Pontianak, 22 Januari 2025



Niswatul Jannah
NIM H1021201002

Sintesis Kitosan dari Cangkang Susuh Kura (*Sulcospira testudinaria*) dengan Variasi Konsentrasi NaOH dan Aplikasinya sebagai Bahan Pengawet pada Tahu

Abstrak

Cangkang susuh kura (*Sulospira testudinaria*) berpotensi sebagai bahan baku pembuatan kitosan karena mengandung kitin. Tujuan penelitian ini adalah menentukan konsentrasi NaOH yang menghasilkan kitosan dari cangkang susuh kura dengan kualitas terbaik dan menganalisis pengaruh dosis kitosan dari cangkang susuh kura pada keawetan tahu. Proses pembuatan kitosan dilakukan melalui tiga tahap yaitu deproteinasi, demineralisasi, dan deasetilasi. Proses deproteinasi dengan NaOH 3,5% dengan perbandingan 1:10 (b/v) direaksikan pada suhu 65º C dan diaduk dengan kecepatan 500 rpm selama 2 jam. Kemudian dilanjutkan dengan proses demineralisasi menggunakan HCl 1 N dengan perbandingan 1:15 (b/v) pada suhu 30º C dengan kecepatan pengadukan 500 rpm selama 1 jam. Tahap terakhir dalam pembuatan kitosan yaitu proses deasetilasi menggunakan NaOH (55%, 65%, dan 75%) dengan perbandingan 1:20 (b/v) pada suhu 120º C dengan kecepatan pengadukan 500 rpm selama 2,5 jam. Dari proses tersebut, diperoleh kualitas kitosan terbaik pada perlakuan NaOH 75% dengan rendemen 12%, derajat deasetilasi 84,12%, kadar air 0,25%, dan kadar abu 1%. Kemudian kitosan diaplikasikan sebagai bahan pengawet pada tahu dengan dosis (1,5%, 2%, dan 2,5%) dan direndam dengan aquades sebagai kontrol. Semakin banyak dosis kitosan yang digunakan dalam proses pengawetan tahu dapat meningkatkan keawetan tahu. Masa simpan tahu yang direndam dengan aquades selama 2 hari, kitosan 1,5% selama 4 hari, kitosan 2% dan 2,5% selama 5 hari.

Kata Kunci: Kitosan, Cangkang Susuhu Kura, Pengawet tahu

Synthesis Chitosan from Susuh Kura Shells (Sulcospira testudinaria) with Varying Concentrations of NaOH and Application as Preservatives in Tofu

Abstract

The shell of susuh kura (Sulospira testudinaria) has the potential as a raw material for making chitosan because it contains chitin. The purpose of this study was to determine the concentration of NaOH that produces chitosan from turtle shells with the best quality and to analyze the effect of chitosan dosage from turtle shells on the durability of tofu. The process of making chitosan is done through three stages, namely deproteination, demineralization, and deacetylation. The deproteination process with 3.5% NaOH in a ratio of 1:10 (b/v) was reacted at 65º C and stirred at 500 rpm for 2 hours. Then continued with the demineralization process using 1 N HCl in a ratio of 1:15 (b/v) at 30º C with a stirring speed of 500 rpm for 1 hour. The last stage in the preparation of chitosan is the deacetylation process using NaOH (55%, 65%, and 75%) in a ratio of 1:20 (b/v) at 120º C with a stirring speed of 500 rpm for 2.5 hours. From the process, the best quality chitosan was obtained in 75% NaOH treatment with 12% yield, 84.12% deacetylation degree, 0.25% moisture content, and 1% ash content. Then chitosan was applied as a preservative to tofu with doses (1.5%, 2%, and 2.5%) and soaked with distilled water as a control. The more dose of chitosan used in the tofu preservation process can increase the durability of the tofu. The shelf life of tofu soaked with distilled water for 2 days, 1.5% chitosan for 4 days, 2% and 2.5% chitosan for 5 days.

Keywords: Chitosan, Susuh Kura Shells, Preservative in tofu

PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas berkat Rahmat dan Hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **"Sintesis Kitosan dari Cangkang Susuh Kura (*Sulcospira testudinaria*) dengan Variasi Konsentrasi NaOH dan Aplikasinya sebagai Bahan Pengawet pada Tahu".** Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains pada Program Studi Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Tanjungpura Pontianak. Penulis menyadari dalam penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan dari berbagai pihak baik secara langsung maupun tidak. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua penulis, Bapak Muchlisin dan Ibu Nurul Mawaddah yang selalu mendoakan, menasehati, mendukung, memotivasi den memberi semngat kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
2. Ibu Asifa Asri, S.Si., M.Si selaku dosen Pembimbing I yang selalu memberikan bimbingan, arahan, dan motivasi sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
3. Ibu Dr. Dwiria Wahyuni, S.Si., M.Sc selaku dosen Pembimbing II yang selalu memberikan bimbingan, arahan, dan motivasi sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
4. Bapak Dr. Bintoro Siswo Nugroho, S.Si., M.Si selaku dosen Penguji I sekaligus dosen pembimbing akademik yang selalu memberikan bimbingan, saran dan masukan selama penulis menempuh masa studi hingga menyelesaikan skripsi ini.
5. Bapak Yudha Arman, S.Si., M.Si., D.Sc selaku dosen Penguji II yang selalu memberikan saran dan masukan dalam penulisan skripsi ini.
6. Bapak Ibu Dosen dan staf jurusan fisika yang telah membantu dan memberikan ilmu selama penulis menempuh masa studi hingga menyelesaikan skripsi ini.

7. Saudara penulis, Mbak Dinah Hidayatul Haq, Mas Faruq Al Mubarok, dan Adik Yassar Murtadho yang selalu memberikan semangat dan dukungan kepada penulis.
8. Semua keluarga besar yang telah mendukung dan membantu baik secara moril maupun non moril selama penulis menempuh perkuliahan.
9. Sahabat penulis, Abang Ardhi Wiranto, Dea Maulina, Tiara Aresti, Upik Kirana Rahayu, dan Lisa Fitria yang telah membersamai dan mendukung penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
10. Teman-teman material, Mia Audina, Mawar Saron, Muhammad Haykal Hafiz Aswan, dan Wahyu Nur Aqni yang telah membersamai, membantu, dan menemani penulis selama melakukan penelitian di Lab Fisika Lanjut.
11. Keluarga besar SIRIUS (Fisika angkatan 2020) yang telah membersamai dari maba hingga penulis menyelesaikan skripsi ini.
12. Semua pihak yang terlibat dalam proses penulisan skripsi yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Penulis,

Niswatul Jannah

DAFTAR ISI

PRAKATA vi
DAFTAR ISI viii
DAFTAR GAMBAR ix
DAFTAR TABEL xi
DAFTAR LAMPIRAN xii
BAB I PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Perumusan Masalah 3
1.3 Batasan Masalah 3
1.4 Tujuan Penelitian 3
1.5 Manfaat Penelitian 4
BAB II DASAR TEORI 5
2.1 Karakteristik Susuh Kura (*Sulcospira tetudinaria*) 5
2.2 Kitin dan Kitosan 5
2.3 Pengawet Makanan 7
2.4 Karakteristik Tahu 8
BAB III METODOLOGI PENELITIAN 10
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian 10
3.2 Alat dan Bahan 10
3.3 Prosedur Kerja 10
3.4 Diagram Alir Penelitian 20
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 21
4.1 Hasil Sintesis Kitosan 21
4.2 Rendemen 22
4.3 Derajat Deasetilasi 23
4.4 Kadar Abu 24
4.5 Kadar Air 25
4.6 Hasil Pengujian Kualitas Tahu Saat Pengawetan Menggunakan Kitosan Hasil Pabrikasi 26
BAB V SIMPULAN DAN SARAN 31
5.1 Kesimpulan 31
5.2 Saran 31
DAFTAR PUSTAKA 32
LAMPIRAN 36

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Susuh kura (Sulcospira testudinaria)..... 5
Gambar 2.2 Struktur kitin (Putranta and Kurniawaty, 2019)..... 6
Gambar 2.3 Struktur kitosan (Putranta and Kurniawaty, 2019)..... 6
Gambar 3.1 Pembuatan serbuk dari cangkang susuh kura (a) Pembersihan pada cangkang susuh kura, (b) Perendaman cangkang susuh kura dalam NaOH 5%, (c) Penghalusan cangkang susuh kura, (d) Serbuk cangkang susuh kura. 11
Gambar 3.2 Proses deproteinasi serbuk cangkang susuh kura pada suhu 65ºC selama 2 jam..... 11
Gambar 3.3 Proses demineralisasi pada suhu 30ºC selama 1 jam. 12
Gambar 3.4 Proses deasetilasi kitin pada suhu 120ºC selama 2,5 jam. 13
Gambar 3.5 Proses penentuan derajat deasetilasi kitosan (a) Penimbangan kitosan, (b) Pembuatan larutan kitosan dalam 50 ml HCl 0,5 M, (c) Pengukuran nilai absorbansi kitosan menggunakan spektrofotometer UV-Vis.... 14
Gambar 3.6 Pengujian kadar abu kitosan (a) Penimbangan sampel, (b) Proses tanur pada suhu 550ºC selama 6 jam, (c) Penimbangan cawan dan sampel setelah menjadi abu. 15
Gambar 3.7 Penimbangan cawan yang telah berisi sampel kitosan..... 15
Gambar 3.8 Proses pengeringan kitosan pada suhu 105ºC selama 21 jam. 16
Gambar 3.9 Perendaman tahu di dalam masing-masing larutan selama 5 hari untuk (A) kontrol, (B) kitosan 1,5%, (C) kitosan 2%, dan (D) kitosan 2,5%. 16
Gambar 3.10 Proses pengovenan tahu pada suhu 100 ºC selama 24 jam. 17
Gambar 3.11 Abu tahu setelah proses tanur pada suhu 550 ºC selama 6 jam. 18
Gambar 3.12 Proses penyaringan abu tahu menggunakan kertas saring tak berabu. 19
Gambar 3.13 Diagram alir penelitian..... 20
Gambar 4.1 Kitosan hasil sintesis berdasarkan variasi konsentrasi NaOH pada proses deasetilasi (a) 55%, (b) 65%, (c) 75%. 21
Gambar 4.2 Rendemen kitosan terhadap variasi konsentrasi NaOH pada proses deasetilasi 22
Gambar 4.3 Derajat deasetilasi kitosan terhadap variasi konsentrasi NaOH pada proses deasetilasi..... 23
Gambar 4.4 Kadar abu kitosan terhadap variasi konsentrasi NaOH pada proses deasetilasi 24
Gambar 4.5 Kadar air kitosan terhadap variasi konsentrasi NaOH pada proses deasetilasi 25
Gambar 4.6 Kondisi warna tahu secara kualitatif selama pengawetan (a) hari pertama, (b) hari kedua, (c) hari ketiga, (d) hari Keempat, (e) hari kelima. 26
Gambar 4.7 Kondisi tektur tahu secara kualitatif selama proses pengawetan selama 5 hari (a) kontrol, (b) kitosan 1,5%, (c) kitosan 2%, (d) kitosan 2,5%. 28

Gambar 4.8 Kadar air pada tahu berdasarkan variasi dosis kitosan..... 29
Gambar 4.9 Kadar abu tidak larut dalam asam tahu terhadap variasi dosis kitosan. 29

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Karakteristik kitosan (SNI 7949:2022). 7
Tabel 2.2 Syarat mutu tahu berdasarkan SNI 3142:2018. 9
Tabel 4.1 Karakteristik kitosan berdasarkan variasi konsentrasi NaOH……21
Tabel 4.2 Umur simpan tahu terhadap variasi dosis kitosan..... 30

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Perhitungan Rendemen Kitosan 36
Lampiran 2. Perhitungan Derajat Deasetilasi Kitosan 36
Lampiran 3. Perhitungan Kadar Abu Kitosan..... 38
Lampiran 4. Perhitungan Kadar Air Kitosan 39
Lampiran 5. Perhitungan Kadar Air Tahu..... 40
Lampiran 6. Perhitungan Kadar Abu Tidak Larut Dalam Asam 41
Lampiran 7. SNI 7949:2022..... 43
Lampiran 8. SNI 3142:2018..... 44

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan produsen tahu terbesar di dunia (Vanijayanti, 2018). Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (2024), rata-rata konsumsi tahu per kapita di Indonesia sebesar 0,148 kg setiap minggu. Jumlah ini lebih enam belas kali lipat jika dibandingkan dengan tingkat konsumsi daging sapi. Tahu merupakan bahan pangan yang masih menghadapi permasalahan umur simpan yang pendek dan mudah rusak. Dalam suhu ruang tahu hanya mempunyai umur simpan satu hari, lebih dari itu tahu mengalami perubahan dan tidak layak lagi untuk dikonsumsi (Brananda *et al.*, 2012). Karena umur simpan tahu yang terbatas, sebagian orang menggunakan formalin untuk mengawetkan tahu. Formalin umumnya bukan bahan pengawet makanan, melainkan pengawet kertas, pembasmi hama, dan campuran parfum. Jika formalin dikonsumsi secara berlebihan dapat berbahaya bagi kesehatan dan menyebabkan kanker pada saluran pencernaan (Vega *et al.*, 2013).

Indonesia dikenal sebagai negara kepulauan yang terdiri dari wilayah daratan dan perairan. Kurang lebih 62% wilayah Indonesia merupakan lautan dan perairan yang mencapai 6,32 juta km^2 (Finaka, 2018). Indonesia memiliki keanekaragaman hayati yang sangat tinggi (Noerdjito, 2005) termasuk pada perairan tawar (Suartini, 2016). Susuh kura (S*ulcospira testudinaria*) merupakan salah satu jenis siput air tawar yang ketersediannya cukup banyak, hanya saja pemanfaatannya masih sangat sedikit (Silalahi *et al.*, 2020) sehingga menjadi limbah (Susilawati, 2022). Padahal cangkang susuh kura mengandung kitin yang dapat diubah menjadi kitosan (Susilawati, 2022).

Kitosan merupakan turunan dari kitin yang merupakan senyawa biopolimer terbanyak kedua di alam setelah selulosa (Sartika *et al.*, 2016). Kitin merupakan bahan organik utama yang terdapat pada kelompok hewan *crustacea, insecta, mollusca* dan *arthropoda* (Silalahi *et al.*, 2020). Kitin diubah menjadi kitosan melalui proses deasetilasi menggunakan larutan basa kuat (Tobing *et al.*, 2011). Kualitas kitosan dipengaruhi oleh beberapa faktor, salah satunya konsentrasi

larutan basa kuat yang digunakan dalam proses pembuatan kitosan (Fernandez-Kim, 2004). Kitosan memiliki beragam manfaat, salah satunya dalam pengolahan makanan yang digunakan sebagai pengawet alami. Kitosan merupakan bahan pengawet alternatif yang aman digunakan untuk menggantikan formalin dan boraks yang berbahaya bagi kesehatan (Waryani *et al.*, 2014). Kitosan mempunyai sifat antibakteri dan dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme perusak, sehingga dapat digunakan sebagai pengawet (Fatimah and Wulandari, 2012; Waryani *et al*., 2014).

Pembuatan kitosan dari cangkang susuh kura telah dilakukan oleh Silalahi *et al* (2020) menggunakan NaOH 60%. Selain itu Susilawati (2022) menggunakan NaOH 50% untuk pabrikasi kitosan dari cangkang susuh kura. Kitosan yang dihasilkan dari kedua penelitian tersebut memiliki nilai derajat deasetilasi yang belum memenuhi standar SNI 7949-2022. Beberapa penelitian mengenai aplikasi kitosan sebagai bahan pengawet antara lain, Puspitasari and Ekawandani (2019) memanfaatkan kitosan dari kulit udang sebagai pengawet tahu yang dilakukan selama 3 hari dan menunjukkan bahwa tahu dengan rendaman kitosan 1% memiliki jumlah paparan mikroba paling rendah serta memiliki aroma, rasa, tekstur, dan warna yang dapat diterima pada hasil uji organoleptik. Syukrianto and Umarudin (2020) mengaplikasikan kitosan dari cangkang bekicot pada tahu putih dengan variasi kitosan 1%, 1,5%, dan 2%. Dari penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa kitosan 1,5% dan 2% memiliki masa simpan selama 4 hari. Namun belum ada penelitian yang mengaplikasikan kitosan dari cangkang susuh kura sebagai bahan pengawet pada tahu.

Melihat potensi yang dimiliki kitosan dalam pengawetan makanan serta kajian literatur yang digunakan, maka fokus penelitian ini adalah memvariasikan konsentrasi NaOH untuk meningkatkan derajat deasetilasi. Variasi NaOH pada penelitian ini yaitu 55%, 65%, dan 75%. Selain itu, juga dilakukan variasi dosis kitosan untuk meningkatkan umur simpan tahu. Dosis yang diberikan pada sampel tahu yaitu 1,5%, 2%, dan 2,5%. Pengujian kualitas kitosan dilakukan sesuai SNI 7949:2022 dan pengujian pengawetan tahu dilakukan sesuai SNI 3142:2018.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang diuraikan, maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Berapa konsentrasi NaOH yang menghasilkan kitosan dari cangkang susuh kura (*Sulcospira testudinaria*) dengan kualitas terbaik?
2. Bagaimana pengaruh dosis kitosan dari cangkang susuh kura (*Sulcospira tetudinaria*) pada keawetan tahu?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Variasi konsentrasi NaOH yang digunakan pada proses deasetilasi adalah 55%, 65%, dan 75% .
2. Variasi dosis kitosan pada sampel tahu yaitu 1,5%, 2%, dan 2,5%.
3. Kualitas kitosan yang diuji berdasarkan SNI 7949:2022 (rendemen, derajat deasetilasi, kadar abu, dan kadar air).
4. Pengujian pengawetan makanan dilihat berdasarkan SNI 3142:2018 (bau, warna, tekstur, kadar air, dan abu tidak larut dalam asam).
5. Jenis tahu yang digunakan adalah tahu putih yangu dibeli dari pasar Flamboyan Pontianak.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, maka tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mendapatkan konsentrasi NaOH yang menghasilkan kitosan dari cangkang susuh kura (*Sulcospira testudinaria*) dengan kualitas terbaik.
2. Menganalisis pengaruh dosis kitosan dari cangkang susuh kura (*Sulcospira testudinaria*) pada keawetan tahu.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai potensi cangkang susuh kura (*Sulcospira testudinaria*) sebagai sumber kitosan dan pemanfaatannya pada bahan pengawet alami makanan.