



**PENGEMBANGAN KEMASAN CERDAS BERBASIS KITOSAN DAN
EKSTRAK KULIT BUAH NAGA (*Hylocereus polyrhizus*) UNTUK
MONITORING KESEGRAN DAN MEMPERPANJANG UMUR
SIMPAN DAGING IKAN PATIN (*Pangasius hypophthalmus*)**

SKRIPSI

**untuk memenuhi persyaratan
dalam menyelesaikan program sarjana Strata-1 Kimia**

Oleh :

**RISA SYALINA ZAHRO
(2211012120005)**

**PROGRAM STUDI S-1 KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
BANJARBARU
JULI 2026**

SKRIPSI

PENGEMBANGAN KEMASAN CERDAS BERBASIS KITOSAN DAN EKSTRAK KULIT BUAH NAGA (*Hylocereus polyrhizus*) UNTUK MONITORING KESEGRAN DAN MEMPERPANJANG UMUR SIMPAN DAGING IKAN PATIN (*Pangasius hypophthalmus*)

Oleh:

RISA SYALINA ZAHRO

NIM 2211012120005

telah dipertahankan di depan Dosen Penguji pada tanggal 9 Juli 2026

Susunan Dosen Penguji:

Pembimbing I



Dr. Ahmad Budi Junaidi, S.Si., M.Sc.
NIP. 19760304 200112 1 003

Dosen Penguji:

1. Dr. Tanto Budi Susilo, S.Si., M.Si.



2. Dr. Muddatstsir Idris S.Si. M.S.



Pembimbing II



Kholifatu Rosyidah S.Si. M.Si
NIP. 19761218 200012 2 002

Banjarbaru, 16 Juli 2026

Program Studi Kimia FMIPA ULM
Koordinator,



Dr. Ahmad Budi Junaidi, S.Si., M.Sc
NIP. 19760304 200112 1 003

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi dan sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Banjarbaru, 7 Juli 2026



Risa Syalina Zahro
NIM 2211012120005

ABSTRAK

PENGEMBANGAN KEMASAN CERDAS BERBASIS KITOSAN DAN EKSTRAK KULIT BUAH NAGA (*Hylocereus polyrhizus*) UNTUK MONITORING KESEGERAN DAN MEMPERPANJANG UMUR SIMPAN DAGING IKAN PATIN (*Pangasius hypophthalmus*) (Oleh Risa Syalina Zahro; Pembimbing Dr. Ahmad Budi Junaidi, S.Si., M.Sc., Kholifatu Rosyidah, S.Si., M.Si.,; 2026)

Penelitian ini bertujuan mengembangkan kemasan cerdas berbasis kitosan (KT) dan ekstrak kulit buah naga (KBN) untuk memperpanjang umur simpan ikan patin (*Pangasius hypophthalmus*) sekaligus berfungsi sebagai indikator visual perubahan kesegaran. Permasalahan dalam penyimpanan ikan segar adalah tingginya laju pembusukan akibat degradasi protein yang menyebabkan peningkatan pH akibat pembentukan senyawa basa volatil. Penelitian dilakukan meliputi pembuatan kemasan dengan menggunakan variasi volume ekstrak KBN (0, 5, 10, 15, dan 20 mL), uji sensitivitas warna kemasan KT-ekstrak KBN (pH 1-12), uji ketebalan kemasan, pengujian untuk identifikasi gugus fungsi spesifik antar komponen yang terjadi akibat penambahan ekstrak sebagai bahan aktif menggunakan instrumen FTIR-ATR, dan pengujian aktivitas antioksidan dengan metode DPPH. Aplikasi kemasan dilakukan pada daging ikan patin yang disimpan pada suhu 2°C selama 28 hari dengan evaluasi parameter pH, *Total Volatile Base Nitrogen* (TVB-N), dan perubahan warna indikator film. Analisis FTIR-ATR meindikasikan adanya interaksi ikatan hidrogen antarmolekul dari gugus amina pada matriks kitosan dan hidroksil pada komponen ekstrak KBN, uji antioksidan menghasilkan nilai IC₅₀ sebesar 4.177 ppm. Uji sensitivitas pH (1-12) menunjukkan transisi warna kontras dari merah muda menjadi kuning kehijauan pada pH 11-12 ($\Delta E > 50$). Pada aplikasi produk, sampel kontrol mengalami pembusukan sejak hari ke-14 (pH 8,04; TVB-N 89,25 mgN/100 g). Sebaliknya, kemasan aktif efektif menjaga kualitas ikan hingga hari ke-28 dengan nilai pH kemasan KT sebesar 7,68 dan kemasan KT-Ekstrak KBN sebesar 7,12. Proteksi optimal ditunjukkan oleh kemasan KT dan KT-Ekstrak KBN yang mampu menekan kadar TVB-N tetap berada pada angka 5,78 mgN/100 g, yang berada pada klasifikasi sangat segar (<10 mgN/100 g). Warna film indikator mampu memberikan respons visual yang sinkron dengan tingkat kesegaran daging ikan patin. Selama penyimpanan hari ke-0 hingga ke-7, film tetap berwarna kuning kemerahan dengan kadar TVB-N sebesar 5,48 dan 11,15 mgN/100g. Warna tersebut kemudian berubah menjadi kuning kehijauan pada hari ke-14 hingga ke-28, sejalan dengan peningkatan kadar TVB-N menjadi 89,25; 164,65; dan 80,93 mgN/100g. Dengan demikian, film berbasis KT-ekstrak KBN berpotensi besar dikembangkan sebagai kemasan cerdas ramah lingkungan yang efektif memperpanjang umur simpan dan memberikan informasi visual kesegaran daging ikan patin.

Kata kunci: Kitosan, Kulit Buah Naga (*Hylocereus polyrhizus*.), *smart packaging*, ikan patin (*Pangasius hypophthalmus*), indikator pH, TVB-N.

ABSTRACT

DEVELOPMENT OF SMART PACKAGING BASED ON CHITOSAN and DRAGON FRUIT (*Hylocereus polyrhizus*) PEEL EXTRACT FOR MONITORING FRESHNESS and EXTENDING THE SHELF LIFE OF PATIN FISH (*Pangasius hypophthalmus*) (By Risa Syalina Zahro; Supervisor Dr. Ahmad Budi Junaidi, S.Si., M.Sc., Kholifatu Rosyidah, S.Si., M.Si.,; 2026)

*This study aims to develop smart packaging based on chitosan (KT) and dragon fruit peel extract (KBN) to extend the shelf life of catfish (*Pangasius hypophthalmus*) while functioning as a visual indicator of freshness changes. The problem in storing fresh fish is the high rate of spoilage due to protein degradation which causes an increase in pH due to the formation of volatile base compounds. The research included making packaging using variations in the volume of KBN extract (0, 5, 10, 15, and 20 mL), testing the color sensitivity of KT-KBN extract packaging (pH 1-12), testing the thickness of the packaging, testing for the identification of specific functional groups between components that occur due to the addition of extracts as active ingredients using the FTIR-ATR instrument, and testing antioxidant activity using the DPPH method. The packaging application was carried out on catfish meat stored at 2°C for 28 days with evaluation of pH parameters, Total Volatile Base Nitrogen (TVB-N), and changes in the color of the film indicator. FTIR-ATR analysis indicated the presence of intermolecular hydrogen bonding interactions between the amine groups in the chitosan matrix and hydroxyl in the KBN extract components, the antioxidant test produced an IC₅₀ value of 4,177 ppm. The pH sensitivity test (1-12) showed a contrasting color transition from pink to greenish yellow at pH 11-12 ($\Delta E > 50$). In product application, the control sample experienced decay from day 14 (pH 8.04; TVB-N 89.25 mgN/100 g). In contrast, active packaging effectively maintained fish quality until day 28 with a pH value of KT packaging of 7.68 and KT-KBN Extract packaging of 7.12. Optimal protection was shown by KT and KT-KBN Extract packaging which were able to suppress TVB-N levels to remain at 5.78 mgN/100 g, which is classified as very fresh (<10 mgN/100 g). The color of the indicator film provides a visual response that aligns with the freshness level of the catfish. During storage from day 0 to 7, the film remained reddish-yellow with TVB-N levels of 5.48 and 11.15 mgN/100g. This color then changed to greenish-yellow on days 14 to 28, in line with the increase in TVB-N levels to 89.25, 164.65, and 80.93 mgN/100g. Therefore, the KT-KBN extract-based film has great potential to be developed as an environmentally friendly smart packaging that effectively extends shelf life and provides visual information about the freshness of catfish.*

Keywords: Chitosan, Dragon Fruit Peel (*Hylocereus polyrhizus*), smart packaging, catfish (*Pangasius hypophthalmus*), pH indicator, TVB-N.

PRAKATA

Puji dan syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat serta karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengembangan Kemasan Cerdas Berbasis Kitosan dan Ekstrak Kulit Buah Naga (*Hylocereus polyrhizus*) untuk Monitoring Kesegaran dan Memperpanjang Umur Simpan Daging Ikan Patin (*Pangasius hypophthalmus*)”.

Skripsi ini disusun dalam rangka memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan Program Sarjana Strata-1 Kimia FMIPA Universitas Lambung Mangkurat Banjarbaru. Penyusunan skripsi ini tidak akan terselesaikan tanpa adanya bantuan, bimbingan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. Ahmad Budi Junaidi, S.Si., M.Sc., dan Ibu Kholifatu Rosyidah, S.Si., M.Si., selaku dosen pembimbing I dan dosen pembimbing II yang telah bersedia membimbing penulis dengan penuh kesabaran dan ketulusan dari awal penelitian dan penyusunan skripsi ini. Penulis sangat berterima kasih atas segala ilmu, arahan, motivasi, kritik dan saran, serta waktu dan perhatian yang telah diberikan selama proses ini.
2. Bapak Dr. Tanto Budi Susilo, S.Si., M.Si., dan Bapak Dr. Muddatstsir Idris, S.Si., M.S., selaku dosen penguji yang telah memberikan kritik dan saran agar skripsi ini menjadi lebih baik.
3. Staf dosen pengajar di Program Studi Kimia FMIPA ULM yang tidak dapat penulis sebut satu persatu karena telah memberikan banyak ilmu pengetahuan dan membantu pelaksanaan penelitian selama penulis menempuh pendidikan di FMIPA ULM.
4. Kedua orang tua tercinta yang sangat berjasa dalam hidup penulis, menjadi sumber kekuatan disetiap langkah penulis, dan selalu mengusahakan anak perempuan pertamanya ini untuk bisa menempuh pendidikan setinggi-tingginya. Terima kasih tak terhingga kepada bapak dan ibu yang telah memberikan kasih sayang dan dukungan, serta banyak motivasi, nasehat,

- dan doa disetiap langkah penulis. Semoga ini menjadi langkah awal untuk membuat bapak dan ibu bahagia, sehat selalu dan panjang umur karena bapak dan ibu harus selalu ada disetiap perjuangan dan pencapaian penulis
5. Adik laki-laki tersayang, Jefri Ahmad Tabligh yang selalu membuat penulis termotivasi untuk bisa terus belajar menjadi sosok kakak yang dapat memberikan pengaruh baik dalam berbagai hal, serta berusaha menjadi panutannya di masa yang akan datang kelak.
 6. Sahabat terbaik penulis diperkuliahan ini, Adinda Putri Maharani dan Najla Nur Aqila yang telah memberikan semangat, dukungan tiada henti dan bantuan dalam segala hal selama penelitian hingga proses penulisan skripsi. Segala canda, tawa, suka, sedih dan diskusi larut malam menjadi bagian dari perjuangan yang tidak terasa sendiri. Bersama kalian, hari-hari di semester akhir ini menjadi cerita yang layak dikenang dan akan selalu hidup dalam ingatan penulis.
 7. Sahabat sejak bangku MTS, Faizah, Iqlima, Wanda, dan Dina, yang meskipun kita kini menempuh perjalanan masing-masing, ketulusan kalian tak pernah pudar. Dukungan serta doa yang tulus senantiasa hadir menjadi pengingat dan penyemangat tersendiri bagi penulis dalam menyelesaikan setiap tahapan perkuliahan hingga proses penulisan skripsi ini.
 8. Seluruh teman-teman seperjuangan Kimia angkatan 22 “Titanium” atas kebersamaan, dukungan, dan bantuan selama masa perkuliahan hingga proses penulisan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, segala saran dan masukan dari semua pihak selalu diharapkan untuk perbaikan dan penyempurnaannya. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi Pembaca.

Banjarbaru, 7 Juli 2026



Risa Syalina Zahro
NIM. 2211012120005

DAFTAR ISI

PERNYATAAN.....	ii
ABSTRAK	iii
<i>ABSTRACT</i>	iv
PRAKATA.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Ikan Patin (<i>Pangasius hypophthalmus</i>)	5
2.2 Kemasan.....	6
2.3 Kemasan Cerdas.....	7
2.4 Kitosan	8
2.4.1 Pengertian Kitosan.....	8
2.4.2 Pemanfaatan Kitosan Sebagai Bahan Dasar Kemasan Cerdas	8
2.5 Ekstrak Kulit Buah Naga (<i>Hylocereus polyrhizus</i>).....	10
2.5.1 Buah Naga Merah (<i>Hylocereus polyrhizus</i>)	10
2.5.2 Kandungan Kulit Buah Naga Merah (<i>Hylocereus polyrhizus</i>) dan Perannya dalam Kemasan Cerdas	11
2.5.3 Analisis Warna Menggunakan <i>Colorimeter</i>	12
2.6 Spektrofotometer UV-Vis.....	13
2.7 <i>Fourier Transform Infrared Spectroscopy</i> (FTIR)	15
2.8 TVB-N (Total Volatile Base Nitrogen)	16
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	18
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....	18

3.2	Alat.....	18
3.3	Bahan	18
3.4	Prosedur Penelitian	19
3.4.1	Pembuatan Ekstrak Kulit Buah Naga	19
3.4.2	Pembuatan Kemasan Berbasis KT dan KT-Ekstrak KBN	19
3.4.3	Analisis Pengaruh Variasi Volume Ekstrak Terhadap Warna Kemasan Berbasis KT-Ekstrak KBN	19
3.4.3.1	Analisis Pengaruh Variasi Volume Ekstrak Terhadap Warna Kemasan Berbasis KT-Ekstrak KBN Secara Visual.....	20
3.4.3.2	Analisis Pengaruh Variasi Volume Ekstrak Terhadap Warna Kemasan Berbasis KT-Ekstrak KBN Menggunakan <i>Colorimeter</i>	20
3.4.4	Uji Ketebalan Kemasan	20
3.4.5	Uji Sensitivitas Warna Kemasan KT-Ekstrak KBN Terhadap Perubahan pH	21
3.4.5.1	Preparasi Larutan Uji pH	21
3.4.5.2	Uji Sensitivitas Warna Kemasan KT-Ekstrak KBN Terhadap Perubahan pH Secara Visual	21
3.4.5.3	Uji Sensitivitas Warna Kemasan KT-Ekstrak KBN Terhadap Perubahan pH Menggunakan <i>Colorimeter</i>	22
3.4.6	Uji FTIR-ATR Kemasan KT dan KT-Ekstrak KBN.....	22
3.4.7	Uji Aktivitas Antioksidan Kemasan KT dan KT-Ekstrak KBN ...	22
3.4.7.1	Preparasi Larutan Sampel	23
3.4.7.2	Pembuatan Larutan 2,2-difenil-1-pikrilhidrazil (DPPH), Blanko, dan Kontrol.....	23
3.4.7.3	Penentuan IC ₅₀ (Inhibitory Concentration).....	24
3.4.8	Uji Efektivitas Film Berbasis KT dan KT-Ekstrak KBN sebagai Indikator dan Kemasan dalam Mempertahankan Mutu Ikan Patin	25
3.4.8.1	Uji pH Ikan Patin	25
3.4.8.2	Uji TVB-N Ikan Patin.....	25

3.4.8.3 Analisis Perubahan Warna Film KT-Ekstrak KBN Sebagai Indikator Kualitas Ikan	26
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	27
4.1 Analisis Pengaruh Variasi Volume Ekstrak Terhadap Warna Kemasan Berbasis KT-Ekstrak KBN	27
4.1.1 Analisis Pengaruh Variasi Volume Ekstrak Terhadap Warna Kemasan Berbasis KT-Ekstrak KBN Secara Visual	27
4.1.2 Analisis Pengaruh Variasi Volume Ekstrak Terhadap Warna Kemasan Berbasis KT-Ekstrak KBN Menggunakan <i>Colorimeter</i>	28
4.2 Uji Ketebalan	31
4.3 Uji Sensitivitas Warna Kemasan KT-Ekstrak KBN Terhadap Perubahan pH.....	33
4.3.1 Uji Sensitivitas Warna Kemasan KT-Ekstrak KBN Terhadap Perubahan pH Secara Visual	33
4.3.2 Uji Sensitivitas Warna Kemasan KT-Ekstrak KBN Terhadap Perubahan pH Menggunakan <i>Colorimeter</i>	34
4.4 Uji FTIR-ATR Kemasan KT dan KT-Ekstrak KBN	39
4.5 Uji Aktivitas Antioksidan Kemasan KT dan KT-Ekstrak KBN	41
4.6 Uji Efektivitas Film Berbasis KT dan KT-Ekstrak KBN sebagai Indikator dan Kemasan dalam Mempertahankan Mutu Ikan Patin	45
4.6.1 Uji Nilai TVB-N Ikan Patin	45
4.6.2 Uji Nilai pH Ikan Patin.....	48
4.6.3 Analisis Perubahan Warna Film KT-Ekstrak KBN Sebagai Indikator Kualitas Ikan.....	50
BAB V PENUTUP.....	54
5.1 Kesimpulan	54
5.2 Saran	54
DAFTAR PUSTAKA	56
LAMPIRAN.....	64

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Morfologi Ikan Patin	6
Gambar 2. Struktur (A) Homopolimer Kitin (B) Homopolimer Kitosan, dan (C) Kopolimer Kitin-Kitosan.....	9
Gambar 3. Buah Naga Merah (<i>Hylocereus polyrhizus</i>)	10
Gambar 4. Struktur Betasianin	12
Gambar 5. Mekanisme Antioksidan DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl).....	14
Gambar 6. Skema Kerja Alat FTIR	15
Gambar 7. Wilayah spektrum inframerah	16
Gambar 8. Reaksi hidrolisis betasianin menjadi asam betalamat.....	38
Gambar 9. Spektra FTIR Kemasan KT dan Kemasan KT-Ekstrak KBN	39
Gambar 10. Data Uji Antioksidan Kemasan KT-Ekstrak KBN terhadap DPPH	43
Gambar 11. Nilai TVB-N Ikan Patin selama penyimpanan 28 hari	46
Gambar 12. Nilai pH ikan patin selama penyimpanan 28 hari.....	48

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Warna Kemasan KT-Ekstrak KBN dengan Variasi Volume	28
Tabel 2. Warna Kemasan Cerdas Berdasarkan Analisis <i>Colorimeter</i>	29
Tabel 3. Hasil Pengukuran Ketebalan Film KT-Ekstrak KBN	31
Tabel 4. Warna Kemasan KT-Ekstrak KBN pada berbagai kondisi pH	34
Tabel 5. Data <i>Colorimeter</i> Warna Kemasan KT-Ekstrak KBN pada berbagai kondisi pH	35
Tabel 6. Identifikasi interpretasi pada spektrum FTIR Kemasan KT dan Kemasan KT-Ekstrak KBN	40
Tabel 7. Data Uji Antioksidan Kemasan KT terhadap DPPH.....	42
Tabel 8. Kategori Kekuatan Aktivitas Antioksidan.	44
Tabel 9. Perubahan warna indikator kemasan cerdas selama penyimpanan	50