

# ***EDIBLE AEROGEL BIFASIK BERBASIS POLYMER COCKTAIL DALAM OLEOGELASI MINYAK HASIL SAMPING PENGALENGAN SARDEN***

**SADDAM AL HUSAIN**



**TEKNOLOGI HASIL PERAIRAN  
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
BOGOR  
2025**



## @Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



## PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “*Edible Aerogel Bifasik Berbasis Polymer Cocktail* dalam Oleogelasi Minyak Hasil Samping Pengalengan Sarden” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Agustus 2025

Saddam Al Husain  
C3401211041



IPB University  
— Bogor Indonesia —

- 
- IPB University  
— Bogor Indonesia —



IPB University  
— Bogor Indonesia —

## ABSTRAK

SADDAM AL HUSAIN. *Edible Aerogel Bifasik Berbasis Polymer Cocktail* dalam Oleogelasi Minyak Hasil Samping Pengalengan Sarden. Dibimbing oleh WAHYU RAMADHAN dan UJU.

Penelitian ini mempelajari bahan pembentuk oleogel yang bisa dimakan, yaitu aerogel dua fase yang dibuat dari campuran beberapa polimer seperti kitosan dan gelatin, untuk mengubah minyak sisa dari proses pengalengan sarden menjadi oleogel. Tujuan penelitian ini adalah menentukan formulasi terpilih serta menganalisis karakteristik fisik dan kimia aerogel dan oleogel dengan variasi rasio kitosan:gelatin (KTS:GLT) (0:0, 80:20, 50:50, dan 20:80) sebagai aerogel yang dapat dimakan untuk oleogelasi minyak sisa pengalengan sarden. Sintesis mencakup pembuatan larutan sediaan sediaan aerogel hingga karakterisasi oleogel. Hasil menunjukkan sediaan aerogel memiliki *yield* massa 95,14%, kekuatan gel 600 g cm<sup>-3</sup>, fraksi gel 133%, dan rasio pembengkakan 164%. Aerogel menunjukkan porositas 99,85%, densitas 0,0486 g cm<sup>-3</sup>, serta kemampuan penyerapan minyak 4,4 kali dari berat aerogel dengan pengikatan minyak 80,32%. Oleogel dengan bahan pembentuk dari *edible* aerogel KTS:GLT 20:80 menunjukkan stabilitas termal, elastisitas baik, dan energi deformasi rendah, sehingga menjadi oleogelator terpilih yang efektif dan stabil untuk oleogelasi minyak sisa pengalengan sarden.

Kata Kunci: asam lemak *trans*, oleogelator, oleogel-aerogel, *polymer cocktail*

## ABSTRACT

SADDAM AL HUSAIN. *Biphasic Edible Aerogel Based on Polymer Cocktail for Oleogelation of By-product Oil from Sardine Canning*. Supervised by WAHYU RAMADHAN dan UJU.

This study investigates an edible oleogelator in the form of a biphasic aerogel, developed from a mixture of polymers such as chitosan and gelatin, which aims to convert residual oil from sardine canning into an oleogel. The objective of this research is to determine the optimal formulation and to analyze the physical and chemical characteristics of both aerogels and oleogels, using different chitosan:gelatin (KTS:GLT) ratios (0:0, 80:20, 50:50, and 20:80) as edible aerogels for the oleogelation of sardine canning by-product oil. The synthesis process includes the preparation of aerogel solutions through to the characterization of the resulting oleogels. The results showed that the aerogel formulation achieved a mass yield of 95.14%, gel strength of 600 g cm<sup>-3</sup>, gel fraction of 133%, and a swelling ratio of 164%. The aerogels exhibited porosity of 99.85%, low density (0.0486 g cm<sup>-3</sup>), and an oil absorption capacity 4.4 times their weight, with oil retention efficiency of 80.32%. Oleogels formed using edible aerogels with a KTS:GLT ratio of 20:80 demonstrated good thermal stability, favorable elasticity, and low deformation energy, making them the most effective and stable oleogelators for structuring residual oil from sardine canning.

Keywords: oleogelator, oleogel-aerogel, polymer cocktail, trans fatty acids



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2025  
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

*Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.*

*Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.*

***EDIBLE AEROGEL BIFASIK BERBASIS POLYMER  
COCKTAIL DALAM OLEOGELASI MINYAK HASIL  
SAMPING PENGALENGAN SARDEN***

**SADDAM AL HUSAIN**

Skripsi  
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Sarjana pada  
Program Studi Teknologi Hasil Perairan

**TEKNOLOGI HASIL PERAIRAN  
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
BOGOR  
2025**



**@Hak cipta milik IPB University**

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Tim Penguji pada Ujian Skripsi:

1. Prof. Dr. Tati Nurhayati, S.Pi., M.Si.
2. Prof. Dr. Ir. Iriani Setyaningsih, M.S.



Judul Skripsi : *Edible Aerogel Bifasik Berbasis Polymer Cocktail* dalam  
Oleogelasi Minyak Hasil Samping Pengalengan Sarden  
Nama : Saddam Al Husain  
NIM : C3401211041

Disetujui oleh

Pembimbing 1:  
Dr. Eng. Wahyu Ramadhan S.Pi., M.Si

Pembimbing 2:  
Prof. Dr.Eng. Uju, S.Pi., M.Si



Diketahui oleh

Ketua Departemen:  
Dr. Roni Nugraha S.Si, M.Sc  
NIP 198304212009121003



Tanggal Ujian:  
14 Juli 2025

Tanggal Lulus:



## @Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

## PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul *Edible Aerogel Bifasik Berbasis Polymer Cocktail* dalam Oleogelasi Minyak Hasil Samping Pengalengan Sarden. Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dan melancarkan proses dalam penyusunan maupun penyelesaian skripsi, khususnya kepada:

1. Dr. Eng. Wahyu Ramadhan S.Pi., M.Si. dan Prof. Dr. Eng. Uju, S.Pi., M.Si. selaku Dosen Pembimbing I dan II Skripsi atas ilmu, motivasi, dan bimbingan yang telah diberikan kepada penulis selama menyelesaikan skripsi.
2. Prof. Dr. Tati Nurhayati, S.Pi., M.Si. selaku dosen penguji skripsi dan Prof. Dr. Ir. Iriani Setyaningsih M.S. selaku dosen penelaah Gugus Kendali Mutu (GKM) yang telah memberikan saran dan masukan pada skripsi serta membantu kelancaran dalam ujian skripsi penulis
3. Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi (DIKTI) Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Indonesia atas hibah pada kegiatan penelitian Fundamental – Reguler (PRF) tahun 2024 atas nama Dr. Eng. Wahyu Ramadhan S.Pi., M.Si. dengan nomor hibah: 027/E5/PG.02.00.PL/2024 dan Perjanjian / Kontrak Nomor 2209/IT3.D10/PT.01.03/P/B/2024 dan kepada Direktorat Riset dan Inovasi (DRI) IPB University atas dukungan pengelolaan selama program hibah berlangsung.
4. Roni Nugraha, S.Si., M.Sc., Ph.D. selaku Ketua Departemen Teknologi Hasil Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor.
5. Dr. Eng. Safrina Dyah Hardiningtyas, S.Pi., M.S., M.Si. selaku Ketua Program Studi Departemen Teknologi Hasil Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor.
6. Kedua orang tua, kakak, beserta seluruh keluarga yang selalu memberikan doa, semangat, dan dukungan dalam penyusunan karya ilmiah
7. Tim *Aquatic Gels*, Siti Anjani Putri, R. Mugni Chairil Arbi Asyari, Gansuar Sepri, Rusmiyati, Farsyad Rafi Sinaga, Arum Jannah, Feby Dwi Jayanti, dan Akmaludin yang telah memberikan bantuan, motivasi, doa, dan dukungan kepada penulis selama penyusunan skripsi.
8. Keluarga besar THP 58 Nilaksamana Ganeshira untuk pengalaman, kebersamaan, bantuan, dan kerjasamanya selama penulis menempuh pendidikan di THP.

Penulis menyadari masih terdapat kekurangan dalam penulisan skripsi ini, sehingga penulis menerima segala kritik dan saran. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Agustus 2025

Saddam Al Husain



- 

## DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan	3
1.4 Manfaat	4
1.5 Ruang Lingkup	4
II METODE	5
2.1 Waktu dan Tempat	5
2.2 Alat dan Bahan	5
2.3 Prosedur Penelitian	5
2.3.1 Formulasi Sediaan Aerogel	6
2.3.2 Pembuatan Aerogel serta Pengaplikasian terhadap Minyak	8
2.4 Prosedur Analisis	9
2.4.1 Karakteristik Sediaan Aerogel	9
2.4.2 Karakteristik Aerogel	10
2.4.3 Karakteristik Oleogel	11
2.5 Analisis Data	12
III HASIL DAN PEMBAHASAN	14
3.1 Karakteristik Formulasi Sediaan Aerogel	14
3.1.1 Viskositas Larutan Sediaan Aerogel	14
3.1.3 Fraksi Gel Sediaan Aerogel	17
3.1.4 Keseimbangan Rasio Pembengkakan Sediaan Aerogel	19
3.2 Karakteristik Aerogel	23
3.2.1 Penyusutan Volume Aerogel	23
3.2.2 Analisis Morfologi Aerogel	25
3.2.3 Analisis Gugus Fungsi Aerogel	27
3.2.4 Porositas Aerogel	28
3.2.5 Densitas Aerogel	30
3.3 Karakteristik Oleogel	31
3.3.1 Fenomena Gelasi dan Intensitas Warna Oleogel	31
3.3.2 Kapasitas Penyerapan Minyak	35
3.3.3 Kapasitas Pengikatan Minyak	37
3.3.4 Reologi Oleogel	39
3.3.5 Sifat Transisi Fase Kestabilan Termal Oleogel	41
IV SIMPULAN DAN SARAN	43
4.1 Simpulan	43
4.2 Saran	43



DAFTAR PUSTAKA  
LAMPIRAN  
RIWAYAT HIDUP

44  
52  
62

@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

## DAFTAR TABEL

1	Formula sediaan aerogel berdasarkan konsentrasi larutan polimer individu	6
2	Formula aerogel berdasarkan konsentrasi larutan polimer gabungan sediaan aerogel	7
3	<i>Yield</i> massa sediaan aerogel dengan rasio volume kitosan dan gelatin yang berbeda	16
4	Volume penyusutan aerogel dengan rasio volume kitosan dan gelatin yang berbeda	24
5	Porositas aerogel dengan rasio volume kitosan dan gelatin yang berbeda	29
6	Densitas aerogel dengan rasio volume kitosan dan gelatin yang berbeda	30
7	Intensitas warna oleogel dengan rasio volume kitosan dan gelatin yang berbeda	34
8	Kapasitas penyerapan minyak oleogel dengan rasio volume kitosan dan gelatin yang berbeda	36

## DAFTAR GAMBAR

1	Diagram tahapan proses formulasi sediaan aerogel berbasis <i>polymer cocktail</i>	7
2	Diagram tahapan proses pembuatan aerogel serta pengaplikasian terhadap minyak	8
3	Profil viskositas larutan sediaan aerogel dengan rasio volume kitosan dan gelatin yang berbeda	14
4	Sediaan aerogel <i>polymer cocktail</i>	16
5	Fraksi gel sediaan aerogel dengan rasio volume kitosan dan gelatin yang berbeda	18
6	Kesetimbangan rasio pembengkakan sediaan aerogel dengan rasio volume kitosan dan gelatin yang berbeda	20
7	Kekuatan gel pada sediaan aerogel dengan rasio volume kitosan dan gelatin yang berbeda	22
8	Morfologi aerogel <i>polymer cocktail</i>	26
9	Spektrum gugus fungsi aerogel <i>polymer cocktail</i> (a) dan Spektrum gugus fungsi aerogel <i>polymer cocktail</i> : identifikasi perubahan intensitas dan hilangnya gugus fungsi pada rasio volume (b) KTS:GLT	27
10	Inversi tabung oleogel hasil samping pengalengan sarden	32
11	Oleogel hasil samping pengalengan sarden berbasis aerogel bifasik <i>polymer cocktail</i>	35
12	Kapasitas pengikatan minyak oleogel dengan kitosan dan gelatin yang berbeda	38
13	Sifat mekanik gaya elastis oleogel dengan perlakuan kitosan dan gelatin yang berbeda	40

- 14 Spektrum titik kristal eksotermik (a) dan spektrum titik leleh endotermik (b) oleogel dengan oleogelator aerogel kitosan dan gelatin yang berbeda 42

## DAFTAR LAMPIRAN

Dokumentasi penelitian	53
Hasil uji normalitas Shapiro-Wilk Parameter uji sediaan gel, sediaan aerogel, aerogel, dan oleogel	55
Hasil uji ANOVA Parameter uji sediaan gel, sediaan aerogel, aerogel, dan oleogel	56
Hasil uji lanjut Duncan Parameter uji sediaan gel, sediaan aerogel, aerogel, dan oleogel	58