

SINTESIS *BICONTINUOUS BIGEL* BERBASIS MINYAK IKAN PATIN DAN KITOSAN-KARAGENAN DALAM *REDUCED-FAT CHOCOLATE*

ALIYAH INDIRA SARI



**DEPARTEMEN TEKNOLOGI HASIL PERAIRAN
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**



@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 “Sintesis *Bicontinuous Bigel* Berbasis Minyak Ikan Patin dan Kitosan-Karagenan dalam *Reduced-fat Chocolate*” 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 2026

Aliyah Indira Sari
C3401201065



ABSTRAK

ALIYAH INDIRA SARI. Sintesis *Bicontinuous Bigel* Berbasis Minyak Ikan Patin dan Kitosan-Karagenan dalam *Reduced-fat Chocolate*. Dibimbing oleh WAHYU RAMADHAN dan SUGENG HERI SUSENO.

Penggunaan *fat-reducer* pada produk makanan dapat dilakukan melalui penambahan teknologi *bicontinuous bigel*. Kitosan, karagenan, dan minyak ikan yang diperoleh dari hasil samping industri pengolahan sebagai bahan baku penyusun *bicontinuous bigel* berpotensi menjadi sumber yang berkelanjutan dari sektor perikanan. Penelitian ini bertujuan menentukan rasio kitosan:karagenan dalam pembuatan hidrogel penyusun *bicontinuous bigel* serta mengevaluasi aplikasi *bicontinuous bigel* terpilih pada produk cokelat. Pembuatan *bicontinuous bigel* dilakukan dengan 3 formulasi rasio kitosan:karagenan 25:75, 50:50, dan 75:25. Formulasi dengan rasio kitosan:karagenan 50:50 memiliki karakteristik gelasi terbaik dengan nilai *oil binding capacity* 99,96%, didukung oleh termogram dan profil reologi yang menunjukkan perubahan titik leleh serta sifat viskoelastis yang dinamis. Aplikasi *bicontinuous bigel* rasio kitosan-karagenan 50:50 sebesar 50% sebagai substitusi *cocoa butter* menghasilkan produk cokelat dengan karakteristik yang menyerupai pasta cokelat komersial.

Kata kunci: *bicontinuous bigel*, cokelat, karagenan, kitosan

ABSTRACT

ALIYAH INDIRA SARI. Synthesis of Bicontinuos Bigel Based on *Pangasius* Catfish Oil and Chitosan-Carageenan in Reduced-fat Chocolate. Supervised by WAHYU RAMADHAN and SUGENG HERI SUSENO.

The use of fat reducers in food products can be achieved through the application of bigel technology. Chitosan, carrageenan, and fish oil obtained from the processing industry as raw materials for bicontinuous bigel have the potential to serve as sustainable fishery sources. This study aims to determine the chitosan:carrageenan ratio in the production of bicontinuous bigel hydrogel and to evaluate the application of the selected bicontinuous bigel in chocolate products. Bicontinuous bigel was produced using three formulations with chitosan:carrageenan ratios of 25:75, 50:50, and 75:25. Formulation with ratio of chitosan:carrageenan 50:50 exhibited the best gelling characteristics with an oil binding capacity value of 99.96%, supported by thermograms and rheological profiles showing changes in melting point and dynamic viscoelastic properties. The application of bicontinuous bigel with chitosan:carrageenan ratio 50:50 at 50% as a substitute for cocoa butter resulted in a chocolate product with characteristics resembling commercial chocolate paste.

Keywords: bicontinuous bigel, carrageenan, chitosan, chocolate



@Hak cipta milik IPB University

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.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2026
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.



SINTESIS *BICONTINUOUS BIGEL* BERBASIS MINYAK IKAN PATIN DAN KITOSAN-KARAGENAN DALAM REDUCED-FAT CHOCOLATE

ALIYAH INDIRA SARI

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

**DEPARTEMEN TEKNOLOGI HASIL PERAIRAN
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**



@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 Dr. Eng. Safrina Dyah Hardiningtyas, S.Pi., M.Si.
- 2 Prof. Dr. Eng. Uju, S.Pi., M.Si.



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

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.

Perpustakaan IPB University

Judul Skripsi : Sintesis *Bicontinuous Bigel* Berbasis Minyak Ikan Patin dan
Kitosan-Karagenan dalam *Reduced-fat Chocolate*

Nama : Aliyah Indira Sari

NIM : C3401201065

Disetujui oleh

Pembimbing 1:

Dr. Eng. Wahyu Ramadhan, S.Pi., M.Si.



Pembimbing 2:

Prof. Dr. Sugeng Heri Suseno, S.Pi., M.Si.

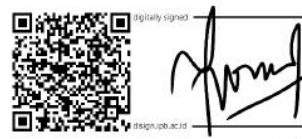


Diketahui oleh

Ketua Departemen:

Dr. Roni Nugraha, S.Si., M.Sc

NIP 198304212009121003



Tanggal Ujian:
5 Agustus 2026



PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Sintesis *Bicontinuous Bigel* Berbasis Minyak Ikan Patin dan Kitosan-Karagenan dalam *Reduced-fat Chocolate*”.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi, antara lain kepada:

- 1) Dr. Eng. Wahyu Ramadhan, S.Pi., M.Si dan Prof. Dr. Sugeng Heri Suseno, S.Pi., M.Si selaku dosen pembimbing atas pengarahan, nasihat, dan saran yang diberikan kepada penulis selama penyusunan proposal penelitian.
- 2) Dr. Roni Nugraha, S.Si., M.Sc. selaku Ketua Departemen Teknologi Hasil Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor.
- 3) Dr.rer.nat. Asadatuln Abdullah, S.Pi., MSM, M.Si. selaku Ketua Komisi Pendidikan Departemen Teknologi Hasil Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor.
- 4) Direktorat Riset dan Inovasi (DRI) IPB atas dana hibah penelitian yang diberikan melalui Penelitian Dosen Muda – Skema Dasar Tahun 2023 atas nama Dr. Eng. Wahyu Ramadhan, S.Pi., M.Si dengan Nomor:11066/IT3.D10/PT.01.02/M/B/2023.
- 5) Orangtua dan keluarga tercinta yang selalu memberikan dukungan serta do'a terbaik kepada penulis
- 6) Seluruh Dosen pengajar Institut Pertanian Bogor yang telah memberikan ilmu dan motivasi selama mengemban studi sarjana.
- 7) Fitria, Fadlilah, Nailus, Shanina, Sorin, Asmara, dan Una selaku teman terdekat penulis yang memberikan semangat, doa, saran, dan motivasi kepada penulis selama penyusunan skripsi.
- 8) Teman-teman satu penelitian gel Luthviana, Arlin, Bang Fajar, Bang Vito, Kak Anita, dan Rubi yang telah memberikan motivasi, dukungan, dan saran selama penyelesaian skripsi.
- 9) Teman-teman Teknologi Hasil Perairan angkatan 57 yang telah memberikan dukungan, pelajaran, serta doa selama menjalankan studi.

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

Bogor, Agustus 2026

Aliyah Indira Sari

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xi
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan	3
1.4 Manfaat	3
1.5 Ruang Lingkup	4
II METODE	5
2.1 Waktu dan Tempat	5
2.2 Alat dan Bahan	5
2.3 Prosedur Kerja	5
2.3.1 Ekstraksi Minyak Ikan Patin	5
2.3.2 Sintesis Hidrogel	6
2.3.3 Sintesis Oleogel	7
2.3.4 Sintesis <i>Bicontinuous Bigel</i>	7
2.3.5 Aplikasi <i>Bicontinuous Bigel</i> pada Produk Cokelat	8
2.4 Prosedur Analisis	9
2.4.1 Rendemen Minyak Ikan (Lestari <i>et al.</i> 2025)	9
2.4.2 Analisis Kualitas Minyak Ikan (AOAC 2005)	9
2.4.3 Analisis Warna <i>Bicontinuous Bigel</i> (Hashemi <i>et al.</i> 2024)	9
2.4.4 Analisis <i>Oil Binding Capacity</i> (OBC) (Sun <i>et al.</i> 2021)	10
2.4.5 Analisis Gugus Fungsi (Bollom <i>et al.</i> 2020)	10
2.4.6 Analisis Reologi (Liu <i>et al.</i> 2019)	10
2.4.7 Analisis Fase Kestabilan Termal (Liu <i>et al.</i> 2021)	10
2.4.8 Analisis Proksimat (AOAC 2005)	10
2.4.9 Analisis Energi Total (Ramadhan <i>et al.</i> 2024)	13
2.5 Rancangan Percobaan dan Analisis Data	13
III HASIL DAN PEMBAHASAN	15
3.1 Karakteristik Minyak Ikan	15
3.1.1 Profil Asam Lemak Minyak Ikan	16
3.2 Karakteristik <i>Bicontinuous bigel</i>	17
3.2.1 Visualisasi dan Warna <i>Bicontinuous Bigel</i>	17
3.2.2 <i>Oil Binding Capacity</i> (OBC)	20
3.2.3 Gugus Fungsi	21
3.2.4 Reologi	22
3.2.5 Sifat Transisi Fase Kestabilan Termal	24
3.3 Aplikasi <i>Bicontinuous Bigel</i> pada Cokelat	25
3.3.1 Visualisasi dan Warna Cokelat	25
3.3.2 Komposisi Proksimat Cokelat	27
3.3.3 Energi Total Cokelat	28
IV SIMPULAN DAN SARAN	30



DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

RIWAYAT HIDUP

4.1	Simpulan	30
4.2	Saran	30

DAFTAR PUSTAKA	31
----------------	----

LAMPIRAN	38
----------	----

RIWAYAT HIDUP	46
---------------	----

Hak cipta milik IPB University

DAFTAR TABEL

1	Formulasi hidrogel	7
2	Formulasi cokelat	9
3	Hasil analisis minyak ikan	16
4	Profil asam lemak	17
5	Profil warna <i>bicontinuous bigel</i>	19
6	Visualisasi cokelat dengan <i>cocoa butter</i> substitusi <i>bicontinuous gel</i>	25
7	Profil warna cokelat	26
8	Komposisi proksimat (basis kering) cokelat	27
9	Energi total cokelat	28

DAFTAR GAMBAR

1	Diagram alir proses pembuatan hidrogel	6
2	Diagram alir proses pembuatan oleogel	7
3	Diagram alir proses pembuatan <i>bicontinuous bigel</i>	8
4	(A) <i>Belly</i> ikan patin, (B) penyaringan minyak setelah proses <i>wet rendering</i> , dan (C) minyak ikan <i>belly</i> patin	15
5	(A) Penampakan atas, dan (B) <i>inverse tube bicontinuous bigel</i> dengan rasio kitosan-karagenan yang berbeda (24°C, t=1 jam)	18
6	Grafik <i>oil binding capacity</i> (OBC) <i>bicontinuous bigel</i> dengan rasio kitosan-karagenan yang berbeda	21
7	Grafik gugus fungsi <i>bicontinuous bigel</i> dengan rasio kitosan-karagenan yang berbeda (Keterangan: — kontrol (minyak ikan), — Kit-Kar3, — Kit-Kar2, — Kit-Kar1)	22
8	Sifat mekanik gaya elastis <i>bigel</i> dengan konsentrasi kitosan-karagenan yang berbeda (Keterangan: : — Kit-Kar1, — Kit-Kar2, — Kit-Kar3)	23
9	(A) Spektrum titik kristal eksotermik, dan (B) spektrum titik leleh endotermik <i>bicontinuous bigel</i> dengan konsentrasi kitosan-karagenan yang berbeda (Keterangan: : — kontrol (minyak ikan), — Kit-Kar1, — Kit-Kar2, — Kit-Kar3)	24

DAFTAR LAMPIRAN

1	Perhitungan rendemen minyak ikan <i>belly</i> patin	39
2	Profil asam lemak minyak kasar <i>belly</i> patin	40
3	Hasil olah data warna <i>bicontinuous bigel</i>	41
4	Hasil olah data <i>oil binding capacity</i> (OBC) <i>bicontinuous bigel</i>	42
5	Hasil olah data warna cokelat	43
6	Hasil olah data proksimat cokelat basis basah	44
7	Dokumentasi penelitian	45