

PENGARUH KONSENTRASI *COMPLEX BIGEL* DALAM DAGING ANALOG SEBAGAI *CARRIER* ZAT BESI

ILHAM TODI MAULANA



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



@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.

PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Pengaruh Konsentrasi *Complex Bigel* Dalam Daging Analog Sebagai *Carrier* Zat Besi” 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, Juli 2026

Ilham Todi Maulana
C3401221014

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 menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

ABSTRAK

ILHAM TODI MAULANA. Pengaruh Konsentrasi *Complex Bigel* Dalam Daging Analog Sebagai Zat Besi *Carrier*. Dibimbing oleh WAHYU RAMADHAN dan CAHYUNING ISNAINI.

Daging analog berbasis surimi dan *Ulva lactuca* berpotensi sebagai pangan alternatif, tetapi kandungan zat besinya perlu ditingkatkan. *Complex bigel* merupakan sistem gel bifase semipadat yang tersusun atas hidrogel dan oleogel. Penelitian ini bertujuan menentukan konsentrasi *complex bigel* berbasis minyak belly patin sebagai *carrier* zat besi dan mengevaluasi karakteristik produk. Penelitian menggunakan RAL satu faktor dengan konsentrasi bigel 0%, 5%, 10%, 15%, dan 20%. Ekstraksi minyak ikan menghasilkan rendemen 21,25%, sedangkan 30 mg *ferrous fumarate* didispersikan dalam hidrogel, dicampur oleogel, pembentukan bigel. Penambahan bigel meningkatkan kecerahan dan menurunkan profil tekstur hingga melunakkan tekstur. F2 (bigel 10%) terpilih dengan *overall liking* 5,59 serta meningkatkan Fe dari 0,597 menjadi 1,743 mg/100 g dengan kontribusi 12% AKG. F2 (Bigel 10%) memberikan keseimbangan terbaik antara peningkatan zat besi dan penerimaan sensori.

Kata kunci: bigel, daging analog, minyak ikan, surimi, zat besi

ABSTRACT

ILHAM TODI MAULANA. The Impact of Complex Bigel Concentration as an Iron Carrier in Meat Analog. Supervised by WAHYU RAMADHAN and CAHYUNING ISNAINI.

Surimi and *Ulva lactuca* based meat analog has potential as an alternative food, but its iron content needs improvement. Complex bigel is a semisolid biphasic gel system composed of hydrogel and oleogel. This study aimed to determine the concentration of complex bigel based on Pangasius belly oil as an iron carrier and evaluate the product characteristics. A one-factor completely randomized design was used with bigel concentrations of 0%, 5%, 10%, 15%, and 20%. Fish oil extraction produced a yield of 21.25%. Ferrous fumarate (30 mg) was dispersed in the hydrogel and subsequently mixed with the oleogel to form the bigel. Bigel incorporation increased lightness and reduced texture-profile values, resulting in a softer texture. F2 (10% bigel) was selected with an overall liking score of 5.59 and increased the iron content from 0.597 to 1.743 mg/100 g, contributing 12% of the recommended dietary allowance. F2 provided the best balance between increased iron content and sensory acceptance.

Keywords: bigel, fish oil, iron, meat analog, surimi



@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.

PENGARUH KONSENTRASI *COMPLEX BIGEL* DALAM DAGING ANALOG SEBAGAI *CARRIER* ZAT BESI

ILHAM TODI MAULANA

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

IPB University

Tim Penguji pada Ujian Skripsi:

- 1 Bambang Riyanto, S.Pi., M.Si
- 2 Prof. Dr. rer. nat. Kustiariyah, S.Pi., M.Si

- 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.

Judul Skripsi : Pengaruh Konsentrasi *Complex* Bigel Dalam Daging Analog
Sebagai *Carrier* Zat Besi
Nama : Ilham Todi Maulana
NIM : C3401221014

Disetujui oleh

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

Pembimbing 2:
Cahyuning Isnaini, S.Gz., M.Sc.

Diketahui oleh

Ketua Departemen Teknologi Hasil Perairan:
Roni Nugraha, S.Si., M.Sc., Ph.D.
NIP. 198304212009121003

Tanggal Ujian:
30 Juli 2026

Tanggal Lulus:

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengaruh Konsentrasi *Complex Bigel* Dalam Daging Analog Sebagai *Carrier* Zat Besi”. Adapun skripsi penelitian ini dibuat untuk memenuhi persyaratan untuk menyelesaikan studi di Departemen Teknologi Hasil Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor.

Penulis mengucapkan terimakasih kepada seluruh pihak yang telah terlibat dalam membantu, membimbing, dan mendukung penulis dalam menyelesaikan skripsi ini

1. Dr. Eng. Wahyu Ramadhan, S.Pi., M.Si. dan Cahyuning Isnaini, S.Gz., M.Sc. selaku dosen pembimbing skripsi dan dosen pembimbing akademik yang telah memberikan bimbingan, arahan, motivasi, dan masukan berharga kepada penulis.
2. Dr. Roni Nugraha, S.Si., M.Sc. selaku Ketua Departemen Teknologi Hasil Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor yang telah memberikan bimbingan dan arahan selama persiapan dan penyusunan skripsi.
3. Dr. Eng. Safrina Dyah Hardiningtyas, S.Pi., M.Si. selaku Ketua Komisi Pendidikan Departemen Teknologi Hasil Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor.
4. Prof. Dr. rer. nat. Kustiariyah, S.Pi., M.Si selaku Dosen Penelaah Gugus Kendali Mutu dan Bambang Riyanto, S.Pi., M.Si selaku Dosen Penguji.
5. Keluarga tercinta, Bapak Budiman, Ibu Susiana, dan Adik Fajar, atas doa, semangat, yang senantiasa mengiringi langkah penulis hingga dapat menyelesaikan skripsi.
6. Pasangan, Rifa Cansa Larasati yang selalu menemani, mendengarkan dan memberikan support dalam penyelesaian penyusunan skripsi.
7. Rekan seperjuangan, Salsabila, Zahara Intan, Qurrota Ayun, Aulia Sufi, Satri Nugraha atas kebersamaan selama proses penyusunan laporan ini.
8. Adik angkat, Karina M. yang membantu memberikan dukungan dalam kehadiran kegiatan penelitian.
9. Tim Oleogel THP yang senantiasa membantu dalam berdiskusi bersama.
10. Seluruh insan THP 59 Abhikrama Saagara yang membantu fasilitasi informasi dalam penyusunan skripsi penelitian.
11. Asrama Rumah Sigap Armada sebagai fasilitas hunian sementara yang mendukung kenyamanan dalam proses penyusunan tugas akhir.

Penulis menyadari bahwa penyusunan laporan ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Juli 2026

Ilham Todi Maulana

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	ix
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	3
1.4 Manfaat	3
1.5 Ruang Lingkup	3
II METODE	4
2.1 Waktu dan Tempat	4
2.2 Alat dan Bahan	4
2.3 Prosedur Kerja	4
2.3.1 Ekstraksi Minyak Ikan dari <i>Belly Patin</i> (Modifikasi Lestari <i>et al.</i> 2025)	4
2.3.2 Pembuatan Bigel dengan Dispersi Zat Besi pada Fase Hidrogel (Modifikasi Oyom <i>et al.</i> 2025, Habibi <i>et al.</i> 2022 dan Zheng <i>et al.</i> 2020)	5
2.3.3 Aplikasi Bigel Daging Analog (Modifikasi Czapalay <i>et al.</i> 2024)	6
2.4 Prosedur Analisis	8
2.4.1 Rendemen Minyak Ikan	8
2.4.2 Analisis Sensori Hedonik (BSN 2011)	8
2.4.3 Analisis CATA (<i>Check All That Apply</i>)	8
2.4.4 Analisis Warna	8
2.4.5 Kadar Zat Besi	9
2.4.6 <i>Texture Profile Analysis</i> (TPA)	9
2.4.7 Analisis Proksimat (AOAC 2005).	9
2.4.8 Visualisasi Struktur Mikro Bigel	11
2.5 Analisis Data	12
III HASIL DAN PEMBAHASAN	13
3.1 Karakteristik Bahan Baku	13
3.1.1 Rendemen Minyak Ikan Patin	13
3.1.2 Karakteristik Warna Oleogel, Hidrogel, dan Bigel	14
3.2 Karakteristik Daging Analog Penambahan Bigel	15
3.2.1 Karakteristik Visual Warna Daging Analog	15
3.2.2 <i>Texture Profile Analyzer</i> Daging Analog	17
3.2.3 Tingkat Penerimaan Sensori Hedonik	19
3.2.4 Profile Sensori <i>Check-All-That-Apply</i> (CATA)	21
3.3 Karakteristik Formula Terpilih Sebagai <i>Carrier</i> Zat Besi	27

3.3.1	Visualisasi Mikrostruktur Berdasarkan CLSM	27
3.3.2	Komposisi Proksimat dan Zat besi	28
3.3.3	Kontribusi Angka Kecukupan Gizi (AKG)	30
IV	PENUTUP	32
4.1	Simpulan	32
4.2	Saran	32
	DAFTAR PUSTAKA	33

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	Konsentrasi bigel pada formulasi daging analog	7
2	Hasil Analisis Warna <i>Meat Analog Patty</i>	15
3	Hasil Analisis TPA <i>Meat Analog Patty</i>	17
4	Nilai Hedonik <i>meat analog patty</i>	19
5	Hasil uji Cochran's Q <i>meat analog patty</i>	22
6	Konsentrasi Fe (zat besi) pada <i>meat analog patty</i>	28
7	Hasil Analisis Proksimat <i>meat analog patty</i>	28

DAFTAR GAMBAR

1	Diagram alir prosedur ekstraksi minyak ikan	5
2	Proses pembuatan bigel	5
3	Proses pembuatan daging analog fortifikasi zat besi	7
4	Minyak ikan ekstraksi <i>belly patin</i>	13
5	Visual Hidrogel, Oleogel, dan Bigel Fortifikasi Zat Besi	14
6	Visual <i>meat analog patty</i> dengan penambahan (a) bigel 0%, (b) bigel 5%, (c) bigel 10%, (d) bigel 15%, dan (e) bigel 20%	17
7	CA Biplot karakteristik sensori <i>meat analog patty</i>	23
8	Distribusi atribut sensori dengan <i>liking meat analog</i>	24
9	<i>Penalty analysis</i> sensori <i>meat analog</i> dari <i>mean impact</i>	25
10	<i>Penalty analysis</i> sensori <i>meat analog</i> dari <i>mean drops</i>	26
11	Visualisasi sebaran lipid pada (a) Kontrol (Bigel 0%) dan perlakuan terpilih (b) F2 (Bigel 10%)	27
12	Angka Kecukupan Gizi pada F2 (bigel 10%)	31

DAFTAR LAMPIRAN

1	Dokumentasi	38
2	Hasil Uji ANOVA pada warna <i>meat analog patty</i>	39
3	Hasil Uji ANOVA pada TPA	40
4	Hasil Analisis Sensori Hedonik <i>meat analog</i>	41
5	Hasil analisis <i>independent samples t-test</i> proksimat <i>meat analog</i>	42
6	Penentuan perhitungan kontribusi Zat Besi	43
7	Perhitungan Rendemen Ekstraksi Minyak Ikan Patin	43
8	Formulir Sensori Hedonik & CATA	44