



OPTIMASI METODE KRISTALISASI UREA DALAM PEMBUATAN KONSENTRAT OMEGA-3 IKAN TUNA (*Thunnus spp.*)

DHANURENDRA IZZA DEWANGGA



**DEPARTEMEN TEKNOLOGI HASIL PERAIRAN
FAKULTAS PERIKANAN DAN 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 “Optimasi Metode Kristalisasi Urea dalam Pembuatan Konsentrat Omega 3 Ikan Tuna (*Thunnus spp.*)” 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

Dhanurendra Izza Dewangga
C3401201102



@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.



ABSTRAK

DHANURENDRA IZZA DEWANGGA. Optimasi Metode Kristalisasi Urea dalam Pembuatan Konsentrat Omega 3 Ikan Tuna (*Thunnus spp.*) Dibimbing oleh SUGENG HERI SUSENO dan PURNAMA ARAFAH.

Minyak ikan berpotensi dikembangkan menjadi konsentrat omega-3 dengan menghilangkan komponen selain omega-3 yang kurang baik bagi kesehatan. Penelitian ini bertujuan untuk menilai efektivitas metode kristalisasi urea berdasarkan parameter bilangan iod serta peningkatan total asam lemak omega-3 pada proses pembuatan konsentrat omega-3 dari minyak ikan tuna dengan menggunakan metode *Response Surface Methodology* (RSM). Konsentrat omega-3 dengan metode kristalisasi urea dilakukan menggunakan minyak murni etil ester yang diberikan campuran urea dan didiamkan di suhu rendah dengan perbandingan rasio dan waktu yang sudah ditentukan oleh RSM. Total omega-3 minyak kasar diperoleh hasil sebesar 19,51%, minyak murni trigliserida sebesar 32,90% dan konsentrat omega-3 ikan tuna dihasilkan sebesar 32,72%. Waktu penyimpanan selama 33 jam 47 menit dengan perbandingan rasio urea:minyak 2:1 terbukti efektif untuk menurunkan kandungan lemak jenuh.

Kata kunci: minyak ikan tuna, konsentrat omega-3, kristalisasi suhu rendah, *response surface methodology*



ABSTRACT

DHANURENDRA IZZA DEWANGGA. Optimization of the Urea Crystallization Method for the Production of Omega-3 Concentrate from Tuna Fish Oil (*Thunnus* spp.). Supervised by SUGENG HERI SUSENO and PURNAMA ARAFAH.

Fish oil has the potential to be developed into an omega-3 concentrate by removing non-omega-3 components that are considered less beneficial to human health. This study aimed to evaluate the effectiveness of the urea crystallization method based on the iodine value and the increase in total omega-3 fatty acids during the production of omega-3 concentrate from tuna fish oil using the Response Surface Methodology (RSM). The omega-3 concentrate was produced from refined ethyl ester fish oil mixed with urea and crystallized at low temperature under urea-to-oil ratios and storage times determined by RSM. The total omega-3 content of crude fish oil, refined triglyceride oil, and the resulting omega-3 concentrate were 19.51%, 32.90%, and 32.72%, respectively. A storage time of 33 h 47 min with a urea-to-oil ratio of 2:1 was found to be effective in reducing the saturated fatty acid content.

Keywords: tuna fish oil, omega-3 concentrate, low-temperature crystallization, response surface methodology



@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.

OPTIMASI METODE KRISTALISASI UREA DALAM PEMBUATAN KONSENTRAT OMEGA-3 IKAN TUNA (*Thunnus spp.*)

DHANURENDRA IZZA DEWANGGA

Skripsi

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar

Sarjana pada

Program Studi Teknologi Hasil Perairan

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



@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.

Tim Penguji pada Ujian Skripsi:

1. Dr. Ir. Bustami Ibrahim, M.Sc.
2. Bambang Riyanto, S.Pi.,M.Si.



Judul Skripsi : Optimasi Metode Kristalisasi Urea dalam Pembuatan Konsentrat
Omega 3 Ikan Tuna (*Thunnus* spp.)

Nama : Dhanurendra Izza Dewangga

NIM : C3401201102

Disetujui oleh

Pembimbing 1:

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

Pembimbing 2:

Purnama Arafah, S.Pi., M.Agr.Sc.

Diketahui oleh

Ketua Departemen Teknologi Hasil Perairan:

Roni Nugraha, S.Si., M.Sc., Ph.D.

NIP. 198304212009121003

Tanggal Ujian:

Rabu, 22 Juli 2026

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 Syukur kehadiran Allah Subhanahu Wa Ta'ala yang telah memberikan rahmat, karunia dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Optimasi Metode Kristalisasi Urea dalam Pembuatan Konsentrat Omega 3 Ikan Tuna (*Thunnus* sp.)”

Penulis juga menyampaikan ucapan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan proposal penelitian ini, antara lain kepada:

1. Prof. Dr. Sugeng Heri Suseno, S.Pi., M.Si., selaku dosen pembimbing 1 atas segala bimbingan, motivasi, saran, serta arahan yang telah diberikan kepada penulis.
2. Purnama Arafah, S.Pi., M.Agr.Sc., selaku dosen pembimbing 2 atas segala bimbingan, motivasi, saran, serta arahan yang telah diberikan kepada penulis.
3. Dr. Eng. Safrina Dyah Hardiningtyas., S.Pi., M.Si selaku Ketua Program Studi Departemen Teknologi Hasil Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor.
4. Dr. Roni Nugraha, S.Si., M.Sc. selaku Ketua Departemen Teknologi Hasil Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor.
5. Seluruh dosen, staf akademik dan laboran Departemen Teknologi Hasil Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor atas segala arahan, bimbingan, serta motivasi yang telah diberikan kepada penulis.
6. Kedua orang tua penulis serta seluruh keluarga atas dukungan moril, material serta doa yang selalu diberikan kepada penulis.
7. Teman-teman THP dan departemen lain yang telah memberikan bantuan pikiran, tenaga, motivasi, dukungan, saran dan kebersamaan dalam suka duka.

Penulis menyadari bahwa masih ada kekurangan dalam penulisan skripsi ini, sehingga penulis mengharapkan kritik dan saran yang dapat membangun dalam meningkatkan kualitas penulisan skripsi ini. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi pihak-pihak yang membaca dan membutuhkan.

Bogor, Agustus 2026

Dhanurendra Izza Dewangga



@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 ISI

DAFTAR GAMBAR	ii
DAFTAR TABEL	ii
DAFTAR LAMPIRAN	ii
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 Karakterisasi Minyak Kasar	6
2.3.2 Pemurnian Minyak Ikan	6
2.3.3 Transesterifikasi Minyak Ikan	6
2.3.4 Pembuatan Konsentrat Omega-3 dengan Kristalisasi Urea	6
2.4 Prosedur Analisis	8
2.4.1 Analisis Profil Asam Lemak	8
2.4.2 Analisis Asam Lemak Bebas	9
2.4.3 Analisis Bilangan Asam	9
2.4.4 Analisis Bilangan Peroksida	10
2.4.5 Analisis Bilangan p-anisidin	10
2.4.6 Analisis Total Oksidasi	11
2.4.7 Rendemen Konsentrat Omega-3	11
2.4.8 Analisis Bilangan Iod (IV) dengan Metode Wijis	11
2.5 Analisis Data	12
III HASIL DAN PEMBAHASAN	13
3.1 Karakteristik Minyak Kasar Ikan Tuna	13
3.1.1 Parameter Oksidasi Minyak Kasar Ikan Tuna	13
3.1.2 Profil Asam Lemak Minyak Kasar Ikan Tuna	14
3.2 Pemurnian Minyak Ikan Tuna	16
3.2.1 Parameter Oksidasi Minyak Murni Ikan Tuna	16
3.2.2 Profil Asam Lemak Minyak Murni Ikan Tuna	17
3.3 Transesterifikasi Minyak Ikan Tuna	19
3.4 Model Respon dengan <i>Response Surface Methodology</i> (RSM)	19
3.4.1 Nilai Bilangan Iod/Iod Value Konsentrat Omega-3 Kristalisasi Urea	21
3.4.2 Rendemen Konsentrat Omega-3 Kristalisasi Urea	24
3.5 Profil Asam Lemak Konsentrat Omega-3 Ikan Tuna	27
3.6 Penentuan Kondisi Optimal dan Validasi Titik Optimal	29
IV SIMPULAN DAN SARAN	31
4.1 Simpulan	31
4.2 Saran	31
DAFTAR PUSTAKA	32
LAMPIRAN	37
RIWAYAT HIDUP	41

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

DAFTAR GAMBAR

1	Diagram alir penelitian	5
2	Kenampakan minyak kasar dan minyak murni	16
3	Grafik kontur pengaruh perbandingan urea dan waktu terhadap respon bilangan iod	23
4	Grafik 3 dimensi pengaruh perbandingan urea dan waktu terhadap respon bilangan iod	24
5	Grafik kontur pengaruh perbandingan urea dan waktu terhadap respon rendemen	26
6	Grafik 3 dimensi pengaruh perbandingan urea dan waktu terhadap respon rendemen	27

DAFTAR TABEL

1	Penentuan variable bebas dan kode perlakuan pada penelitian	7
2	Desain rancangan percobaan RSM	7
3	Parameter oksidasi minyak kasar ikan tuna	13
4	Profil asam lemak minyak kasar ikan tuna	15
5	Parameter oksidasi minyak murni trigliserida ikan tuna	17
6	Profil asam lemak minyak murni ikan tuna	18
7	Parameter oksidasi minyak etil ester ikan tuna	19
8	Hasil pengujian konsentrat omega-3 kristalisasi urea	20
9	Nilai parameter penetapan model bilangan iod	21
10	Nilai parameter penetapan model rendemen	24
11	Profil asam lemak omega-3 kristalisasi urea	28
12	Hasil pengaturan variabel faktor dan respon	29
13	Perbandingan hasil nilai respon aktual dan nilai respon prediksi	29

DAFTAR LAMPIRAN

1	Dokumentasi Penelitian	38
2	Tabel hasil analisis ANOVA respon bilangan iod	39
3	Tabel <i>fit statistic</i> respon bilangan iod	39
4	Tabel hasil analisis ANOVA respon rendemen	40
5	Tabel <i>fit statistic</i> respon rendemen	40