

EKSTRAKSI KAROTENOPROTEIN DARI CANGKANG RAJUNGAN (*Portunus pelagicus*) DENGAN NATURAL DEEP EUTECTIC SOLVENTS BERBASIS CHOLINE CHLORIDE

NINDA RISK A AMIATI



**PROGRAM STUDI 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 “Ekstraksi Karotenoprotein dari Cangkrang Rajungan (*Portunus pelagicus*) dengan *Natural Deep Eutectic Solvents* berbasis *Choline Chloride*” 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, Mei 2025

Ninda Riska Amiati
C3401201013



@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

NINDA RISK A AMIATI. Ekstraksi Karotenoprotein dari Cangkang Rajungan (*Portunus pelagicus*) dengan *Natural Deep Eutectic Solvents* berbasis *Choline Chloride*. Dibimbing oleh WINI TRILAKSANI dan WAHYU RAMADHAN.

Limbah cangkang rajungan merupakan bahan baku yang menjanjikan untuk dimanfaatkan sebagai karotenoprotein di industri pangan, farmasi, dan nutraseutikal, tetapi belum banyak dieksplorasi. Penelitian ini bertujuan menentukan pengaruh variasi NaDES berbantuan sonikasi terhadap karakteristik karotenoprotein yang diekstrak dari cangkang rajungan. Formula NaDES yang digunakan terdiri dari *choline chloride* sebagai *Hydrogen Bond Acceptor* (HBA) dan asam laktat, gliserol, urea, serta asam oksalat sebagai *Hydrogen Bond Donors* (HBD). Ekstraksi diawali dengan preparasi cangkang rajungan menjadi partikel halus berukuran 150 μm . Ekstraksi menggunakan NaDES berbantuan ultrasonik dilakukan pada frekuensi 42 kHz, daya 130 W, dan suhu 40 °C selama satu jam. Hasil penelitian menunjukkan bahwa NaDES berbasis *choline chloride* dan urea menghasilkan kandungan karotenoprotein tertinggi sebesar $6,87 \pm 0,09 \mu\text{g/g}$ dengan stabilitas warna dan viskositas yang optimal. Metode ultrasonik terbukti meningkatkan efisiensi ekstraksi dibandingkan metode konvensional. NaDES yang digunakan menunjukkan sifat ramah lingkungan, stabil, dan efisien dalam melarutkan biopigmen.

Kata kunci: ekstraksi hijau, hasil samping, pelarut ramah lingkungan, pigmen alami

ABSTRACT

NINDA RISK A AMIATI. Extraction of Carotenoprotein from Blue Swimming Crab (*Portunus pelagicus*) Shells Using *Choline Chloride*-Based *Natural Deep Eutectic Solvents*. Supervised by WINI TRILAKSANI and WAHYU RAMADHAN.

Blue swimming crab shell waste was considered a promising raw material for the utilization of carotenoproteins in the food, pharmaceutical, and nutraceutical industries, although it remained underexplored. This study aimed to determine the effect of different NaDES formulations assisted by sonication on the characteristics of carotenoprotein extracted from blue swimming crab shells. The NaDES formulations used consisted of choline chloride as a Hydrogen Bond Acceptor (HBA) combined with lactic acid, glycerol, urea, and oxalic acid as Hydrogen Bond Donors (HBDs). Extraction began with the preparation of crab shells into fine particles sized 150 μm . The ultrasonic-assisted extraction was conducted at a frequency of 42 kHz, a power of 130 W, and a temperature of 40 °C for one hour. The results showed that NaDES based on choline chloride and urea produced the highest carotenoprotein content of $6.87 \pm 0.09 \mu\text{g/g}$ with optimal color stability and viscosity. The ultrasonic method significantly enhanced extraction efficiency compared to conventional methods. The NaDES used demonstrated environmentally friendly, stable, and efficient properties for dissolving biopigments.

Keywords: by-products, green extraction, green solvent, natural pigment



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.

**EKSTRAKSI KAROTENOPROTEIN DARI CANGKANG
RAJUNGAN (*Portunus pelagicus*) DENGAN NATURAL DEEP
EUTECTIC SOLVENTS BERBASIS CHOLINE CHLORIDE**

NINDA RISK A AMIATI

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

**PROGRAM STUDI 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. Ir. Iriani Setyaningsih, M.S.
- 2 Prof. Dr. Eng. Uju, S.Pi., M.Si.

Judul Skripsi : Ekstraksi Karotenoprotein dari Cangkang Rajungan (*Portunus pelagicus*) dengan *Natural Deep Eutectic Solvents* berbasis *Choline Chloride*

Nama : Ninda Riska Amiati
NIM : C3401201013

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Prof. Dr. Ir. Wini Trilaksani, M. Sc.

Pembimbing 2:
Dr. Eng. Wahyu Ramadhan, S.Pi., M.Si.



Diketahui oleh

Ketua Departemen:
Roni Nugraha, S.Si., M.Sc., Ph.D.
198304212009121003



Tanggal Ujian:
(16 April 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 SWT. atas segala karunia-Nya, sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Penelitian yang dilaksanakan berjudul “Ekstraksi Karotenoprotein dari Cangkrang Rajungan (*Portunus pelagicus*) dengan *Natural Deep Eutectic Solvents* berbasis *Choline Chloride*”.

Terima kasih penulis ucapkan kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Wini Trilaksani, M. Sc. dan Dr. Eng. Wahyu Ramadhan, S.Pi., M.Si. selaku dosen pembimbing yang telah membimbing dan memberikan motivasi serta arahan kepada penulis selama menyelesaikan tugas akhir
2. Prof. Dr. Ir. Iriani Setyaningsih, M.S. selaku dosen penguji dan Prof. Dr. Eng. Uju, S.Pi., M.Si. selaku penelaah GKM yang telah memberikan saran dan masukan, serta membantu kelancaran dalam menyelesaikan tugas akhir
3. Roni Nugraha, S.Si., M.Sc., Ph.D. selaku Ketua Departemen Teknologi Hasil Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor
4. 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
5. Staf Laboratorium Preservasi dan Pengolahan Hasil Perairan dan Laboratorium Mikrobiologi Hasil Perairan FPIK IPB University serta Laboratorium Biologi Terpadu FMIPA IPB University yang telah membantu selama menjalani penelitian
6. Kedua orang tua, adik, keluarga, dan teman-teman yang telah memberikan dukungan dan doa, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Mei 2025

Ninda Riska Amiati

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan 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 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 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 ISI	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xii
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	3
II METODE	4
2.1 Waktu dan Tempat	4
2.2 Alat dan Bahan	4
2.3 Prosedur Penelitian	4
2.4 Prosedur Analisis	7
2.5 Analisis Data	11
III HASIL DAN PEMBAHASAN	12
3.1 Karakteristik Cangkang Rajungan	12
3.2 Karakteristik <i>Natural Deep Eutectic Solvents</i> (NaDES)	14
3.3 Karotenoprotein Cangkang Rajungan	17
3.4 Total Karotenoprotein berdasarkan <i>UV-Vis Spectroscopy</i>	23
3.5 Gugus Fungsi Karotenoprotein	24
IV SIMPULAN DAN SARAN	26
4.1 Simpulan	26
4.2 Saran	26
DAFTAR PUSTAKA	27
LAMPIRAN	32
RIWAYAT HIDUP	39



DAFTAR TABEL

1	Formula NaDES	5
2	Komposisi proksimat cangkang rajungan	13
3	Profil warna pelarut	16
4	Hasil uji viskositas dan pH pelarut	16
5	Komposisi proksimat karotenoprotein dalam basis kering	20
6	Profil warna supernatan	21
7	Viskositas dan pH supernatan	22
8	Total karotenoprotein	23
9	Gugus fungsi karotenoprotein	25

DAFTAR GAMBAR

1	Diagram alir proses preparasi cangkang rajungan	5
2	Diagram alir proses preparasi larutan NaDES	6
3	Diagram alir ekstraksi karotenoprotein dari cangkang rajungan	7
4	Pengukuran morfometrik karapas atas cangkang rajungan	12
5	Hasil visual sintesis NaDES. (A) ChCl:U (<i>choline chloride:urea</i>), (B) ChCl:G (<i>choline chloride:gliserol</i>), (C) ChCl:LA (<i>choline chloride:asam laktat</i>), dan (D) ChCl:OA (<i>choline chloride:asam oksalat</i>).	15
6	Struktur karotenoprotein BmCBP	18
7	Visualisasi hasil ekstraksi karotenoprotein dari cangkang rajungan dengan NaDES. (A) etanol, (B) ChCl:U (<i>choline chloride:urea</i>), (C) ChCl:G (<i>choline chloride:gliserol</i>), dan (D) ChCl:OA (<i>choline chloride:asam oksalat</i>).	18
8	Profil warna hasil ekstraksi cangkang rajungan dengan NaDES. (A) etanol, (B) ChCl:U (<i>choline chloride:urea</i>), dan (C) ChCl:G (<i>choline chloride:gliserol</i>).	21
9	Grafik hasil uji FTIR pada hasil ekstraksi karotenoprotein. (A) etanol, (B) ChCl:U (<i>choline chloride:urea</i>), dan (C) ChCl:G (<i>choline chloride:gliserol</i>).	24

DAFTAR LAMPIRAN

1	Dokumentasi penelitian	33
2	Analisis data fisik rajungan	34
3	Analisis data viskositas	34
4	Analisis data pH	35
5	Analisis data profil warna	35
6	Analisis data total karotenoprotein	37