



PENGARUH METODE PENGERINGAN *Kappaphycus alvarezii* DAN PENGGUNAAN PELARUT TERHADAP KUALITAS FIKOERITRIN

KHOLIJATUL KUBRO



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERAIRAN
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2024**

- 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 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.



PERNYATAAN MENGENAI TESIS DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis dengan judul “Pengaruh Metode Pengeringan *Kappaphycus alvarezii* dan Penggunaan Pelarut Terhadap Kualitas Fikoeritrin” 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 tesis ini.

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

Bogor, Agustus 2024

Kholijatul Kubro
C3501211014



RINGKASAN

KHOLIJATUL KUBRO. Pengaruh Metode Pengeringan *Kappaphycus alvarezii* dan Penggunaan Pelarut Terhadap Kualitas Fikoeritrin. Dibimbing oleh UJU, BUDI SAKSONO dan NURJANAH.

Kappaphycus alvarezii merupakan rumput laut merah (Rhodophyta) yang didominasi oleh fikobiliprotein tipe fikoeritrin. Fikoeritrin dimanfaatkan secara luas pada bidang kesehatan, kosmetik, pangan dan tekstil. Pigmen fikoeritrin banyak dikembangkan karena memiliki berbagai aktivitas biologis, antara lain antiviral, antioksidan, anti-inflammatory, antidiabetik, antitumor, antihipertensif, immunosupresif, dan bersifat neuroprotektif. Umumnya fikoeritrin diekstrak dari rumput laut segar namun hasil rendemen yang diperoleh masih tergolong rendah. Penggunaan bahan baku rumput laut kering dalam proses ekstraksi fikoeritrin belum pernah dilaporkan. Penelitian ini mencoba menggunakan rumput laut kering untuk mengekstrak fikoeritrin, penggunaan bahan baku kering diharapkan dapat meningkatkan kualitas dan kuantitas fikoeritrin. Jenis pelarut juga berpengaruh terhadap fikoeritrin yang dihasilkan, maka perlu diteliti lebih lanjut terkait penggunaan bahan baku serta jenis pelarut untuk meningkatkan kualitas dan kuantitas fikoeritrin. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh kualitas fikoeritrin *K. alvarezii*, terhadap penggunaan bahan baku rumput laut kering serta pengaruh terhadap penggunaan jenis pelarut. Bahan baku rumput laut yang digunakan dikeringkan dengan tiga metode pengeringan, yaitu pengeringan *freeze dryer*, oven dan matahari. Proses ekstraksi dilakukan secara bertingkat, ekstraksi yang pertama menggunakan pelarut buffer fosfat, ekstraksi yang kedua menggunakan pelarut *deep eutectic solvent* (DES) jenis campuran antara *choline chloride* dengan urea (ChCl-U) dan pencampuran antara *choline chloride* dengan glukosa (ChCl-G).

Hasil ekstrak kasar fikoeritrin yang diperoleh dilakukan analisis meliputi absorbansi spektrum, aktivitas antioksidan, serta analisis profil protein menggunakan SDS-Page. Hasil menunjukkan bahwa metode pengeringan terbaik *K. alvarezii* yang menghasilkan ekstrak kasar fikoeritrin yaitu terdapat pada metode pengeringan *freeze dryer* yang menghasilkan warna pigmen yang lebih merah, dengan konsentrasi tertinggi sebesar 0,1 mg/mL dan indeks kemurnian fikoeritrin sebesar 0,16 serta menghasilkan nilai IC₅₀ antioksidan dengan kategori kuat. Penggunaan pelarut buffer fosfat menghasilkan kualitas dan kuantitas fikoeritrin yang lebih baik jika dibandingkan dengan penggunaan pelarut DES. SDS-Page menunjukkan profil protein fikoeritrin memiliki bobot molekul 20 kDa pada subunit α , 21,6 kDa pada subunit β , dan 31,4 kDa pada subunit γ .

Kata kunci: buffer fosfat, DES, fikobiliprotein, freeze dryer.

SUMMARY

KHOLIJATUL KUBRO. The Effect of Drying Methods and Solvent Extraction on the Quality of Phycoerythrin Extracted from *Kappaphycus alvarezii*. Supervised by UJU, BUDI SAKSONO and NURJANAH.

Kappaphycus alvarezii is a red seaweed (Rhodophyta) which is dominated by phycobiliproteins of the phycoerythrin type. Phycoerythrin is widely used in the health, cosmetics, food and textile sectors. Phycoerythrin pigment has been widely developed because it has various biological activities, including antiviral, antioxidant, anti-inflammatory, antidiabetic, antitumor, antihypertensive, immunosuppressive and neuroprotective. Generally, phycoerythrin is extracted from fresh seaweed, but the yield obtained is still relatively low. The use of dried seaweed raw materials in the phycoerythrin extraction process has never been reported. This research tried to use dried seaweed to extract phycoerythrin. The use of dry raw materials was expected to increase the quality and quantity of phycoerythrin. The type of solvent also influenced the phycoerythrin produced, so further research needed to be done regarding the use of raw materials and the type of solvent to improve the quality and quantity of phycoerythrin. This research aimed to determine the effect of the quality of *K. alvarezii* phycoerythrin on the use of dried seaweed raw materials and the effect on the use of solvent types. The seaweed raw materials that were used are dried. There were three drying methods, namely freeze dryer, oven and sun drying. The extraction process was carried out in stages using a phosphate buffer solvent and deep eutectic solvent (DES), a mixture of choline chloride and urea (ChCl-U) and a mixture of choline chloride and glucose (ChCl-G).

The crude extract of phycoerythrin that was obtained was analyzed. That analyzing included spectrum absorbance, antioxidant activity, and protein profile analysis used SDS-Page. The results showed that the best drying method for *K. alvarezii* which produced a crude phycoerythrin extract is the freeze dryer drying method. It produced a redder pigment color, with the highest concentration of 0.1 mg/mL and a phycoerythrin purity index of 0.16. The freeze dryer drying method was also produced a IC50 antioxidant with strong category. The used of phosphate buffer solvent produces better quality and quantity of phycoerythrin compared to the used of DES solvent. Protein profile that used SDS-Page showed that phycoerythrin has a molecular weight of 20 kDa in the α subunit, 21.6 kDa in the β subunit, and 31.4 kDa in the γ subunit.

Keywords: buffer phosphate, DES, fikobilioprotein, freeze dryer.



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 2024¹
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.

¹ Pelimpahan hak cipta atas karya tulis dari penelitian kerja sama dengan pihak luar IPB harus didasarkan pada perjanjian kerja sama yang terkait



@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.

**PENGARUH METODE PENGERINGAN *Kappaphycus alvarezii*
DAN PENGGUNAAN PELARUT TERHADAP KUALITAS
FIKOERITRIN**

KHOLIJATUL KUBRO

Tesis
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Magister Sains pada
Program Studi Teknologi Hasil Perairan

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERAIRAN
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2024**

- 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 University

IPB University

Tim Penguji pada Ujian Tesis:

- 1 Prof. Dr. Ir. Iriani Setyaningsih, M.S.
- 2 Dr.Eng. Safrina Dyah Hardiningtyas, S.Pi., M.Si.



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.



@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.

Judul Tesis : Pengaruh Metode Pengeringan *Kappaphycus alvarezii* dan Penggunaan Pelarut Terhadap Kualitas Fikoeritrin

Nama : Kholijatul Kubro

NIM : C3501211014

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Prof. Dr.Eng. Uju S.Pi., M.Si.



Pembimbing 2:
Budi Saksono, M.Sc., Ph.D.



Pembimbing 3:
Prof. Dr. Ir. Nurjanah M.S.



Diketahui oleh

Ketua Program Studi:
Prof. Dr.Eng. Uju S.Pi., M.Si.
NIP. 19730612 200012 1 001



Dekan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan:
Prof. Dr. Ir. Ferdinan Yulianda, M.Sc.
NIP. 19630731 198803 1 002



Tanggal Ujian:
(02 Juli 2024)

Tanggal Lulus:
(06 Agustus 2024)



PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Penelitian dengan judul “Pengaruh Metode Pengeringan *Kappaphycus alvarezii* dan Penggunaan Pelarut Terhadap Kualitas Fikoeritrin” dilaksanakan sejak November 2022 sampai Juli 2023.

Terima kasih penulis ucapkan kepada:

- 1) Prof. Dr.Eng. Uju S.Pi., M.Si., selaku dosen pembimbing dan ketua program studi yang telah memberikan bimbingan, arahan, nasehat, semangat, dukungan serta pengertian sehingga studi ini dapat diselesaikan.
- 2) Bapak Budi Saksono M.Sc., Ph.D dan Prof. Dr. Ir. Nurjanah, M.S. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, arahan, nasehat, dukungan, semangat, perhatian dan pengertian kepada penulis sehingga tesis ini dapat diselesaikan.
- 3) Prof. Dr. Ir. Iriani Setyaningsih, M.S., selaku perwakilan tim gugus kendali mutu (GKM) dan Dr.Eng. Safrina DyahHardiningtyas, S.Pi., M.Si. selaku dosen penguji yang telah memberikan masukan dan arahan sehingga tesis ini dapat disajikan lebih baik.
- 4) Seluruh staf Laboratorium Pengolahan Hasil Perairan FPIK, Laboratorium Mikrobiologi FPIK, Laboratorium Terpadu FPIK, Laboratorium Bahan Baku Hasil Perairan FPIK, Laboratorium Diversifikasi Produk Hasil Perairan FPIK, Laboratorium Biologi Molekuler Hasil Perairan FPIK, Laboratorium Produktivitas dan Lingkungan Perairan (PROLING) IPB University yang telah membantu selama pengumpulan data.
- 5) Suami, ibu, serta seluruh keluarga, atas segala dukungan moril, materil, doa dan kasih sayangnya selama menempuh pendidikan hingga selesai.
- 6) Teman-teman THP Pascasarjana angkatan 2021, adik-adik S1 di laboratorium pengolahan hasil perairan (membran) dan semua pihak yang telah membantu penyelesaian tesis ini.
- 7) Research Program JSPS-DGHE, hibah nomor JPJSBP120228101 dan Badan Riset dan Inovasi Nasional yang telah mendukung dan memberikan pendanaan pada penelitian ini.

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

Bogor, Agustus 2024

Kholijatul Kubro

DAFTAR ISI

DAFTAR GAMBAR	i
DAFTAR LAMPIRAN	ii
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan	4
1.4 Manfaat	4
1.5 Ruang Lingkup	4
II METODE	6
2.1 Waktu dan Tempat Penelitian	6
2.2 Alat dan Bahan	6
2.3 Prosedur Kerja	6
2.4 Prosedur Analisis	9
2.5 Analisis data	11
III HASIL DAN PEMBAHASAN	13
3.1 Perubahan karakteristik <i>Kappaphycus alvarezii</i> Kering	13
3.2 Ekstraks Fikoeritrin dengan Pelarut yang Berbeda	17
3.3 Bobot Limbah Ampas	20
3.4 Antioksidan Fikoeritrin	22
3.5 Ekstraks Fikoeritrin dengan Pelarut DES	25
3.6 Profile Pigmen Fikoeritrin	28
IV SIMPULAN DAN SARAN	31
5.1 Simpulan	31
5.2 Saran	31
DAFTAR PUSTAKA	32
LAMPIRAN	41
RIWAYAT HIDUP	46

DAFTAR GAMBAR

1 Diagram Alir Penentuan Bahan Baku Rumput Laut Terbaik	7
2 Diagram Alir Penentuan Pelarut Terbaik	8
3 Rumput laut <i>Kappaphycus alvarezii</i>	11
4 Hasil Pengeringan Rumput Laut	12
5 Nilai Kadar air <i>K.alvarezii</i> Kering	13
6 Ekstraksi Fikoeritrin dan Spektra Fikoertitrin	15
7 Konsentrasi Fikoeritrin <i>K. alvarezii</i>	16
8 Indeks Kemurnian Fikoeritrin <i>K. alvarezii</i>	17
9 Rendemen Ampas <i>K. alvarezii</i>	17
10 Persentase Rendemen ampas <i>K. alvarezii</i> dari Proses Ekstraksi	18
11 Nilai IC50 Antioksidan Fikoeritrin	19



12	Ekstraksi Pigmen Fikoeritrin Pelarut DES	21
13	Konsentrasi dan Indeks Kemurnian Fikoeritrin Pelarut DES	22
14	Profil SDS-PAGE Fikoeritrin	23

DAFTAR LAMPIRAN

1	Uji Analisis Ragam Kadar Air <i>K. alvarezii</i> Kering	34
2	Uji Duncan Kadar Air <i>K. alvarezii</i>	34
3	Uji Analisis Ragam Penyusutan Berat Awal <i>K. alvarezii</i>	34
4	Uji Duncan Penyusutan Berat Awal <i>K. alvarezii</i>	34
5	Uji Analisis Ragam Konsentrasi Fikoeritrin Ekstraksi Pigmen Fikoeritrin dengan Metode Pengeringan yang Berbeda	34
6	Uji Duncan Konsentrasi Fikoeritrin Ekstraksi Fikoeritrin dengan Metode Pengeringan yang Berbeda	35
7	Uji Analisis Ragam Indeks Kemurnian Fikoeritrin pada Ekstraksi Pigmen Fikoeritrin dengan Metode Pengeringan yang Berbeda	35
8	Uji Duncan Indeks Kemurnian Fikoeritrin pada Ekstraksi Pigmen Fikoeritrin dengan Metode Pengeringan yang Berbeda	35
9	Uji Analisis Ragam Rendemen Ampas <i>K. alvarezii</i> dari Proses Ekstraksi	35
10	Uji Duncan Rendemen Ampas <i>K. alvarezii</i> dari Proses Ekstraksi	35
11	Uji Ragam Aktifitas Antioksidan Ekstrak Kasar Fikoeritrin	36
12	Uji Duncan Aktifitas Antioksidan Ekstrak Kasar Fikoeritrin	36
13	Uji Analisis Ragam Konsentrasi Fikoeritrin pada Ekstraksi Pigmen Fikoeritrin dengan Penggunaan Pelarut yang Berbeda	36
14	Uji Analisis Ragam Indeks Kemurnian Fikoeritrin pada Ekstraksi Pigmen Fikoeritrin dengan Penggunaan Pelarut yang Berbeda	36

© 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.