



KARAKTERISTIK MUTU DAN KONSUMSI ENERGI PRODUKSI *SEMI-REFINED CARRAGEENAN* BERBANTU GELOMBANG ULTRASONIKASI *DISCONTINUOUS*

NUR AZIZAH



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



PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “ Karakteristik Mutu dan Konsumsi Energi Produksi *Semi-Refined Carrageenan* Berbantu Gelombang Ultrasonikasi *Discontinuous*” 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

Nur Azizah
C3401221039

ABSTRAK

NUR AZIZAH. Karakteristik Mutu dan Konsumsi Energi Produksi *Semi-Refined Carrageenan* Berbantu Gelombang Ultrasonikasi *Discontinuous*. Dibimbing oleh JOKO SANTOSO dan UJU.

Salah satu kendala dalam produksi *Semi-Refined Carrageenan* (SRC) menggunakan metode konvensional yaitu memerlukan energi yang tinggi serta berisiko menurunkan mutu akibat suhu dan waktu proses yang lama. Ultrasonikasi diskontinu dipilih sebagai alternatif perlakuan alkali yang lebih hemat energi. Penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh suhu dan waktu perlakuan alkali berbantuan ultrasonikasi diskontinu terhadap mutu dan konsumsi energi SRC. Perlakuan alkali KOH 8% (rasio 1:10 b/v) menggunakan metode ultrasonikasi diskontinu pada suhu 40 dan 50 °C selama 30 dan 60 menit dan metode konvensional (80 °C, 120 menit). Suhu berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap rendemen, sedangkan waktu berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap karaginan terekstrak, kadar air, kadar abu, dan kekuatan gel. Analisis FTIR mengidentifikasi gugus khas kappa-karaginan. Perlakuan terpilih (40 °C selama 30 menit) menghasilkan rendemen tertinggi ($57,43 \pm 1,68\%$), kekuatan gel tertinggi ($488,79 \pm 29,81 \text{ g/cm}^2$) dan *specific energy consumption* terendah ($0,23 \pm 0,01 \text{ kWh/g}$) dibandingkan metode konvensional.

Kata kunci: efisiensi energi, *Kappaphycus alvarezii*, perlakuan alkali, ultrasonikasi diskontinu

ABSTRACT

NUR AZIZAH. Quality Characteristics and Energy Consumption of Semi-Refined Carrageenan Production Assisted by Discontinuous Ultrasonication. Supervised by JOKO SANTOSO and UJU.

One constraint in the production of Semi-Refined Carrageenan (SRC) using the conventional method is that it requires high energy and risks quality degradation due to prolonged temperature and processing time. Discontinuous ultrasonication was selected as a more energy-efficient alternative for alkali treatment. This study aimed to analyze the effect of temperature and time of alkali treatment assisted by discontinuous ultrasonication on SRC quality and energy consumption. Alkali treatment with 8% KOH (ratio 1:10 w/v) was carried out using the discontinuous ultrasonication method at temperatures of 40 and 50 °C for 30 and 60 minutes, and the conventional method (80 °C, 120 minutes). Temperature significantly affected ($p < 0.05$) yield, while time significantly affected ($p < 0.05$) dissolved carrageenan, moisture content, ash content, and gel strength. FTIR analysis identified characteristic kappa-carrageenan groups. The selected treatment (40 °C for 30 minutes) produced the highest yield ($57.43 \pm 1.68\%$), the highest gel strength ($488.79 \pm 29.81 \text{ g/cm}^2$), and the lowest specific energy consumption ($0.23 \pm 0.01 \text{ kWh/g}$) compared to the conventional method.

Keywords: alkali treatment, discontinuous ultrasonication, energy efficiency, *Kappaphycus alvarezii*



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.

KARAKTERISTIK MUTU DAN KONSUMSI ENERGI PRODUKSI *SEMI-REFINED CARRAGEENAN* BERBANTU GELOMBANG ULTRASONIKASI *DISCONTINUOUS*

NUR AZIZAH

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.

- 1 Bambang Riyanto S.Pi., M.Si.
- 2 Prof. Dr. Ir. Iriani Setyaningsih, M.S.



Judul Skripsi : Karakteristik Mutu dan Konsumsi Energi Produksi *Semi-Refined Carrageenan* Berbantu Gelombang Ultrasonikasi *Discontinuous*

Nama : Nur Azizah

NIM : C3401221039

Disetujui oleh

Pembimbing 1:

Prof. Dr. Ir. Joko Santoso, M.Si



Pembimbing 2:

Prof. Dr. Eng. Uju, S.Pi., M.Si



Diketahui oleh

Ketua Departemen

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

NIP. 198304212009121003

Tanggal Ujian:
27 Juli 2026

Tanggal Lulus:



PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Oktober 2025 sampai bulan Mei 2026, dengan judul “Karakteristik Mutu dan Konsumsi Energi Produksi *Semi-Refined Carrageenan* Berbantu Gelombang Ultrasonikasi *Discontinuous*”. Selama penulis menempuh pendidikan dan melakukan penelitian untuk menyelesaikan studi, berbagai pihak telah memberikan bantuan, dukungan dan doanya untuk penulis. Untuk itu penulis ucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Joko Santoso, M.Si. selaku dosen pembimbing skripsi I sekaligus dosen Pembimbing Akademik atas segala ilmu, bimbingan, arahan, dan motivasi yang sangat berharga selama proses penelitian dan penulisan skripsi.
2. Prof. Dr. Eng. Uju, S.Pi., M.Si. selaku dosen pembimbing skripsi II atas segala bimbingan, motivasi dan pengarahan yang telah diberikan kepada penulis selama penulisan skripsi.
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 Komisi Pendidikan, Departemen Teknologi Hasil Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor.
5. Keluarga tercinta, Bapak Yunasman, Ibu Yulita, abang Remos Gion Saputra, kakak Yulia Rahman, serta seluruh keluarga besar yang senantiasa memberikan doa, semangat, kasih sayang serta dukungan baik moral maupun materi selama proses perkuliahan dan penyusunan skripsi.
6. Laboratorium Preservasi dan Pengolahan Hasil Perairan (Mas Zacky), Laboratorium Karakteristik Bahan Baku Hasil Perairan (Mas Ipul), dan Laboratorium Biomolekuler Hasil Perairan (Kak Ica) atas segala bantuan teknis selama proses pengambilan data.
7. Program Kemdiktisaintek-KONEKSI dengan Nomor 0157/C3/DT.05.00/2025 atas nama Prof. Dr. Eng. Uju, S.Pi., M.Si atas dana penelitian yang diberikan sehingga penelitian ini dapat terlaksana dengan baik.
8. Teman-teman satu bimbingan (Rafi, Ammar, Fidi) atas kebersamaan dalam berdiskusi, berbagi pengalaman, serta saling memberi dukungan selama proses penelitian hingga penyusunan skripsi ini.
9. Mawar, Ical, dan teman-teman di Lab diver yang selalu mendukung dan kebersamai penulis selama proses penelitian dan penyusunan skripsi
10. Seluruh teman-teman Departemen THP angkatan 59 “Abikrama Sagaara”, atas kebersamaan dan semangat yang saling mendukung selama menempuh perkuliahan hingga proses akhir studi.

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

Bogor, Agustus 2026

Nur Azizah



DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR LAMPIRAN	vi
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
2.4 Analisis Data	7
2.5 Rancangan Percobaan	10
III HASIL DAN PEMBAHASAN	12
3.1 Karakteristik Bahan Baku	12
3.2 Pengaruh Perlakuan terhadap Rendemen SRC	12
3.3 Pengaruh Perlakuan terhadap Mutu Fisikokimia	17
3.4 Analisis Gugus Fungsi	22
3.5 Indeks Sulfatasi	24
3.6 Analisis Konsumsi dan Efisiensi Energi	26
3.7 Perbandingan Perlakuan Terpilih dengan Metode Konvensional	27
IV SIMPULAN DAN SARAN	30
4.1 Simpulan	30
4.2 Saran	30
DAFTAR PUSTAKA	31
LAMPIRAN	35
RIWAYAT HIDUP	44



DAFTAR TABEL

1	Persyaratan mutu rumput laut <i>K. alvarezii</i>	12
2	Kenampakan visual SRC	16
3	Penentuan identifikasi spektrum FTIR	22
4	Pita serapan terhadap absorpsi relatif 1050 cm ⁻¹	25
5	Hasil perhitungan indeks sulfatasi (A1240/A1050) pada sampel SRC konvensional dan ultrasonikasi	25
6	Konsumsi energi	26
7	Perbandingan mutu SRC antara perlakuan terpilih dan metode konvensional	27

DAFTAR GAMBAR

1	Diagram alir prosedur penelitian	6
2	Rumput laut <i>Kappaphycus alvarezii</i>	12
3	Rendemen <i>Semi-Refined Carragenan</i>	14
4	Karaginan terekstrak	15
5	Kadar air SRC	17
6	Kadar abu SRC	18
7	Nilai viskositas SRC	19
8	Nilai kekuatan gel SRC	21
9	Spektrum FTIR SRC	23

DAFTAR LAMPIRAN

1	Dokumentasi penelitian	36
2	Hasil sidik ragam dan uji lanjut duncan rendemen SRC	37
3	Hasil sidik ragam dan uji lanjut duncan karaginan terekstrak	38
4	Hasil sidik ragam dan uji lanjut duncan kadar air SRC	39
5	Hasil sidik ragam dan uji lanjut duncan kadar abu SRC	40
6	Hasil sidik ragam dan uji lanjut duncan viskositas SRC	41
7	Hasil sidik ragam dan uji lanjut duncan kekuatan gel SRC	42
8	Hasil uji <i>t-test</i> rendemen, viskositas, kekuatan gel, dan konsumsi energi	43