



## **KINERJA MEMBRAN KARAGENAN-POLIVINIL ALKOHOL SEBAGAI ANODA UNTUK APLIKASI PADA PAPER BATTERY**

**NAILUS SRIARSY**



**DEPARTEMEN TEKNOLOGI HASIL PERAIRAN  
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
BOGOR  
2025**



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 “Kinerja Membran Karagenan-Polivinil Alkohol sebagai Anoda untuk Aplikasi pada *Paper Battery*” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apapun kepada perguruan tinggi manapun. 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 laporan akhir ini.

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

Bogor, Januari 2025

Nailus Sriarsy  
C3401201039

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 mengikuti kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



## ABSTRAK

NAILUS SRIARSY. Kinerja Membran Karagenan-Polivinil Akohol sebagai Anoda untuk Aplikasi pada *Paper Battery*. Dibimbing oleh BUSTAMI IBRAHIM dan HERU SUMARYANTO.

Energi listrik memegang peran penting dalam kehidupan manusia dan telah menjadi kebutuhan utama dalam aktivitas sehari-hari. Salah satu sumber energi listrik yang umum digunakan adalah baterai, yang dikenal sebagai sumber energi yang fleksibel karena dapat dimanfaatkan di berbagai tempat dan situasi. Untuk mengurangi dampak lingkungan, diperlukan sumber energi terbarukan dan teknologi penyimpanan energi yang ramah lingkungan. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan pengaruh rasio campuran karagenan dan PVA terhadap karakteristik material sebagai membran karagenan-PVA pada anoda baterai kertas dan pengaruhnya terhadap elektrisitas. Metode yang digunakan meliputi persiapan membran dengan variasi rasio karagenan dan PVA, karakteristik membran, daya serap air, analisis gugus fungsi, kuat tarik, konduktivitas proton dan elektrisitas baterai kertas. Hasil penelitian menunjukkan bahwa membran dengan rasio 3:1 memberikan hasil terbaik dengan konduktivitas proton tertinggi sebesar  $8,09 \times 10^{-6}$  S/cm, daya serap air sebesar 93,91%, arus listrik tertinggi sebesar  $0,008 \pm 0,001$  mA, tegangan listrik tertinggi sebesar  $0,24 \pm 0,02$  V dan daya listrik tertinggi sebesar  $1,93 \pm 0,4$  mW.

Kata kunci: anoda organik, baterai kertas, konduktivitas proton, membran karagenan-PVA

## ABSTRACT

NAILUS SRIARSY. Performance of Carrageenan-Polivinil Alcohol Membrane as Anode for Application in Paper Battery. Supervised by BUSTAMI IBRAHIM and HERU SUMARYANTO.

Electrical energy plays an important role in human life and has become a major necessity in daily activities. One of the commonly used sources of electrical energy is battery, which is known as a flexible energy source because it can be utilized in various places and situations. To reduce environmental impacts, renewable energy sources and environmentally friendly energy storage technologies are needed. This research aims to determine the effect of mixture ratio carrageenan and PVA on material characteristics as carrageenan-PVA membranes on paper battery anodes and their effect on electricality. The methods used include membrane preparation with varying ratios of carrageenan and PVA, membrane characteristics, air absorption, functional group analysis, tensile strength, proton conductivity and electrical properties of paper batteries. The results of the study showed that the membrane with a ratio of 3:1 gave the best results, with the highest proton conductivity of  $8.09 \times 10^{-6}$  S/cm, air absorption of 93.91%, the highest electric current of  $0.008 \pm 0.001$  mA, the highest electric voltage of  $0.24 \pm 0.02$  V and the highest electric power of  $1.93 \pm 0.4$  mW.

Keywords: organic anode, paper battery, proton conductivity carrageenan-PVA membrane



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.*

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.





## **KINERJA MEMBRAN KARAGENAN-POLIVINIL ALKOHOL SEBAGAI ANODA UNTUK APLIKASI PADA PAPER BATTERY**

**NAILUS SRIARSY**

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  
2025**

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. Eng. Uju, S.Pi, M.Si
2. Dr. Desniar, S.Pi, M.Si



Judul Laporan : Kinerja Membran Karagenan-Polivinil Alkohol sebagai Anoda untuk Aplikasi pada *Paper Battery*.

Nama : Nailus Sriarsy  
NIM : C3401201039

Disetujui oleh

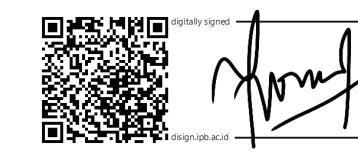


Pembimbing 1:  
Dr.Ir. Bustami Ibrahim, M.Sc

Pembimbing 2:  
Ir. Heru Sumaryanto, M.Si



Diketahui oleh



Ketua Departemen Teknologi Hasil Perairan:  
Dr. Roni Nurgraha, S.Si.,M.Sc.  
NIP 198304212009121003



Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Kinerja Membran Karagenan-Polivinil Alkohol sebagai Anoda untuk Aplikasi pada *Paper Battery*”. Laporan skripsi ini disusun sebagai prasyarat memperoleh gelar sarjana di Departemen Teknologi Hasil Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah membantu dan memberi dukungan dalam penyusunan skripsi penelitian ini, yaitu kepada:

1. Bapak Dr. Ir. Bustami Ibrahim, M.Sc selaku dosen pembimbing skripsi pertama yang telah membimbing, memberikan bimbingan, motivasi serta arahan kepada penulis selama menjalani studi dan penyelesaian tugas akhir.
2. Bapak Ir. Heru Sumaryanto, M.Si selaku dosen pembimbing skripsi kedua yang telah memberikan motivasi, bimbingan, dan arahan kepada penulis.
3. Prof. Dr. Eng. Uju, S.Pi, M.Si sebagai dosen penguji skripsi yang telah memberikan kritik, saran, dan masukan yang membangun demi penyempurnaan skripsi ini.
4. Ibu Dr. Desniar, S.Pi., M.Si selaku dosen Gugus Kendali Mutu yang telah memberikan saran dan masukan pada skripsi serta membantu kelancaran dalam ujian skripsi penulis.
5. Bapak Dr. Roni Nugraha, S.Si, M.Sc., Ph.D. selaku ketua Departemen Teknologi Hasil Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor.
6. Direktorat Riset dan Inovasi (DRI) IPB atas dana hibah Program R3 atas nama Dr. Ir. Bustami Ibrahim, M.Sc dengan Nomor: 5068/IT3/PT.01.05/M/B/2024 tertanggal 2 Februari 2024.
7. Bapak Sutirto, S.Pd dan Ibu Indiana B selaku orang tua beserta ketujuh kakak saya yang selalu senantiasa memberikan doa, motivasi dan dukungan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
8. Sahabat penulis yang telah memberikan dukungan serta doa dalam menyelesaikan skripsi ini.
9. Teman-teman Teknologi Hasil Perairan Angkatan 57 yang telah memberi dukungan dan arahan kepada penulis serta selalu sedia membantu penulis selama penelitian.
10. Seluruh Dosen pengajar Institut Pertanian Bogor yang telah memberikan pelajaran, ilmu serta motivasi selama menjalankan studi sarjana.

Penulis menyadari masih terdapat kekurangan dalam penulisan skripsi ini, sehingga penulis menerima segala kritik dan saran. Semoga tulisan ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Januari 2025

*Nailus Sriarsy*



<b>DAFTAR GAMBAR</b>	iii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b>	iii
<b>I PENDAHULUAN</b>	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan	3
1.4 Manfaat	3
1.5 Ruang Lingkup	3
<b>II METODE</b>	4
2.1 Waktu dan Tempat	4
2.2 Alat dan Bahan	4
2.3 Prosedur Kerja	4
2.4 Prosedur Analisis	7
2.5 Rancangan penelitian dan Analisis Data	9
<b>III HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	10
3.1 Karakteristik Membran Karagenan-PVA	10
3.1.1 <i>Water uptake</i> Membran Karagenan-PVA	10
3.1.2 Gugus Fungsi FTIR Membran Karagenan-PVA	11
3.1.3 Kuat Tarik Membran Karagenan-PVA	11
3.1.4 Konduktivitas Proton Membran Karagenan-PVA	14
3.2 Elektrisitas <i>Paper Battery</i>	11
<b>IV SIMPULAN DAN SARAN</b>	19
4.1 Simpulan	19
4.2 Saran	19
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	20
<b>LAMPIRAN</b>	25
<b>RIWAYAT HIDUP</b>	32

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 mengurangi kepentingan yang wajar IPB University.

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



## DAFTAR GAMBAR

Diagram alir pembuatan dan karakterisasi membran karagenan-PVA	5
Diagram alir pembuatan <i>paper battery</i>	6
Desain <i>paper battery</i>	6
Kenampakan membran karagenan-PVA	10
<i>Water uptake</i> membran dengan rasio karagenan-PVA yang berbeda	11
Hasil FTIR	12
Kuat tarik membran dengan rasio karagenan-PVA yang berbeda	13
Konduktivitas proton membran dengan rasio karagenan-PVA berbeda	15
<i>Elektrisitas</i> membran karagenan-PVA terhadap tegangan, arus, daya	16

## DAFTAR LAMPIRAN

1	Hasil analisis ragam dan uji Duncan perngaruh perlakuan perbedaan komposisi membran karagenan-PVA pada nilai <i>water uptake</i>	26
2	Hasil analisis ragam perngaruh perlakuan perbedaan komposisi membran karagenan-PVA pada nilai kuat tarik	26
3	Hasil analisis ragam dan uji Duncan perngaruh perlakuan perbedaan komposisi membran karagenan-PVA pada nilai konduktivitas proton	31
4	Hasil analisis ragam dan uji Duncan perngaruh perlakuan perbedaan komposisi membran karagenan-PVA pada nilai tegangan listrik	31
5	Hasil analisis ragam dan uji Duncan perngaruh perlakuan perbedaan komposisi membran karagenan-PVA pada nilai arus listrik	31
6	Hasil analisis ragam dan uji Duncan perngaruh perlakuan perbedaan komposisi membran karagenan-PVA pada nilai daya listrik	31
7	Dokumentasi penelitian	31

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 mengurangi kepentingan yang wajar IPB University.

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