



ANALISIS KINERJA MEMBRAN KITOSAN-POLYVINYL ALKOHOL (PVA) SEBAGAI ANODE ORGANIK BATERAI KERTAS

AISYAH FITROH



**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 “Analisis Kinerja Membran Kitosan-Polyvinyl Alkohol (PVA) Sebagai Anoda Organik Baterai Kertas” 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, Januari 2025

Aisyah Fitroh
C3401201022

- 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.



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

AISYAH FITROH. Analisis Kinerja Membran Kitosan-Polyvinyl Alkohol (PVA) Sebagai Anoda Organik Baterai Kertas. Dibimbing oleh BUSTAMI IBRAHIM dan KUSTIARIYAH.

Penggunaan baterai yang semakin tinggi akan menyisakan limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3). Baterai kertas merupakan inovasi yang dapat membantu dalam mengurangi penumpukan baterai di tempat pembuangan akhir. Penelitian ini bertujuan mengkarakterisasi sifat mekanis membran campuran kitosan-PVA dengan rasio yang berbeda, serta menentukan rasio kitosan dan PVA yang optimal untuk menghasilkan kinerja elektrisitas baterai kertas terbaik. Baterai tersusun dari anoda, katoda, dan elektrolit. Anoda dibuat dengan mencampur kitosan dan PVA hingga menjadi cairan homogen kemudian dicetak dan membentuk membran. Membran dengan variasi kitosan-PVA 1:3, 1:1, 3:1 v/v memiliki hasil terbaik pada rasio 3:1 dengan konduktivitas proton tertinggi sebesar $2,1 \times 10^{-5}$ S/cm kuat tarik tertinggi $27,35 \pm 3,5$ MPa, daya serap air 76,52%, arus listrik tertinggi $0,012 \pm 0,002$ mA, tegangan listrik tertinggi $0,35 \pm 0,01$ volt, dan daya listrik tertinggi sebesar $4,4 \pm 0,9$ mW.

Kata kunci: anoda organik, baterai kertas, konduktivitas listrik, membran kitosan-PVA

ABSTRACT

AISYAH FITROH. Performance Analysis of Chitosan-Polyvinyl Alcohol (PVA) Membranes as Organic Anodes For Paper Battery. Supervised by BUSTAMI IBRAHIM and KUSTIARIYAH.

The increasing use of batteries resulted in the accumulation of Hazardous and Toxic (B3) waste. Paper batteries represented an innovation that could help reduce battery buildup in landfills. This study aimed to characterize the mechanical properties of chitosan-PVA blend membranes with different ratios and determine the optimal chitosan and PVA ratio to achieve the best electrical performance for paper batteries. The battery consisted of an anode, cathode, and electrolyte. The anode was made by mixing chitosan and PVA until a homogeneous liquid was formed, which was then cast to form a membrane. The membranes with chitosan-PVA ratios of 1:3, 1:1, and 3:1 v/v showed the best results at a ratio of 3:1, with the highest proton conductivity of $2,1 \times 10^{-5}$ S/cm, the highest tensile strength of $27,35 \pm 3,5$ MPa, water absorption of 76,52%, the highest current of $0,012 \pm 0,002$ mA, the highest voltage of $0,35 \pm 0,01$ volts, and the highest power output of $4,4 \pm 0,9$ mW.

Keywords: chitosan-PVA membrane, electrical conductivity, organic anode, Paper Battery.



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.



ANALISIS KINERJA MEMBRAN KITOSAN-POLYVINYL ALKOHOL (PVA) SEBAGAI ANODE ORGANIK BATERAI KERTAS

AISYAH FITROH

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 mengurangi 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. Roni Nugraha, S.Si., M.Sc
- 2 Prof. Dr Tati Nurhayati, S.Pi, M.Si

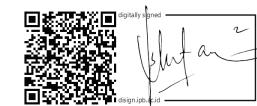
Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan 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 Skripsi : Analisis Kinerja Membran Kitosan-Polyvinyl Alkohol (PVA) Sebagai Anoda Organik Baterai Kertas

Nama : Aisyah Fitroh
NIM : C3401201022

Disetujui oleh



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

Pembimbing 2:
Dr. rer.nat. Kustiariyah, S.Pi, M.Si

Diketahui oleh



Ketua Departemen:
Dr. Roni Nugraha, S.Si., M.Sc
NIP. 198304212009121003

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 mengujikan 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 subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya. Shalawat dan salam senantiasa terlimpah curahkan kepada baginda Nabi Muhammad shalallahu 'alaihi wassalam. Sehingga skripsi ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam skripsi ini ialah dengan judul "*Analisis Kinerja Membran Kitosan-Polyvinyl Alkohol (PVA) Sebagai Anoda Organik Baterai Kertas*"

Penulis sadar bahwa penulisan skripsi ini tidak lepas dari bantuan, bimbingan, do'a serta dukungan baik secara moril maupun material dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. Ir. Bustami Ibrahim, M.Sc dan Ibu Dr.rer.nat. Kustiariyah, S.Pi, M.Si selaku dosen pembimbing atas ilmu, saran, bimbingan, nasihat dan bantuan yang telah diberikan.
2. Ibu Prof. Dr. Tati Nurhayati, S.Pi., M.Si dan Dr. Roni Nugraha, S.Si., M.Sc selaku dosen penelaah gugus kendali mutu dan dosen penguji atas ilmu, saran, dan masukannya yang telah diberikan.
3. Orangtua yaitu Umi Wiwin Andriani, Abi Armada Manaf serta Iyai, Ayuk, Abang, dan Adik beserta anggota keluarga penulis yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang selalu memberikan kasih sayang, mendoakan, mendukung, dan memotivasi sehingga karya tulis dapat terselesaikan.
4. Teman-teman seper-bimbingan yaitu Nailus dan Tere yang telah menemani, dan berjuang bersama selama penelitian.
5. SPV Asrama Kepemimpinan Pak Qodir, Bang Kresna dan Mba Sabil yang selalu memotivasi penulis.
6. Teman-teman Senior Leader dari Asrama Kepemimpinan yaitu Ara, Jihan, Risna, Yasin, Sapa'at, Dzaki, dan Dodi yang telah menjadi teman penulis dan tak pernah lelah mendengarkan keluh kisah penulis selama menjalani semester akhir serta senantiasa menghibur, memotivasi, membantu dalam segala kondisi.
7. Fiza, Alzena, Mei, Mufti, Mutia, Silmi dan Aqira yang telah menjadi sahabat penulis selama menjalani kehidupan perkuliahan yang selalu mengingatkan, mendukung, dan mendengarkan mengenai perkuliahan.
8. Teman-teman seperjuangan THP 57 atas segala dukungan dan doa.
9. Semua pihak yang telah membantu proses karya tulis ini yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Demikian karya tulis ini disusun dan semoga dapat bermanfaat serta menjadi acuan bagi pihak yang membutuhkan. Penulis menyadari karya tulis ini memiliki banyak kekurangan. Saran dan kritik yang membangun penulis harapkan untuk kesempurnaan karya tulis ini.

Bogor, Januari 2025

Aisyah Fitroh



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	0
DAFTAR LAMPIRAN	0
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 Penelitian	3
1.6 Hipotesis	3
II METODE	4
2.1 Waktu dan Tempat	4
2.2 Bahan dan Alat	4
2.3 Prosedur Kerja	4
2.4 Prosedur Analisis	7
2.5 Analisis Data	9
III HASIL DAN PEMBAHASAN	10
3.1 Karakteristik Membran Kitosan-PVA	10
3.2 Konduktivitas Proton Membran Kitosan-PVA	11
3.3 <i>Water Uptake</i> Membran Kitosan-PVA	12
3.4 Kuat Tarik Membran Kitosan-PVA	13
3.5 Elektrisitas Baterai Kertai Kitosan-PVA	14
3.6 Gugus Fungsi Membran Kitosan-PVA	16
IV SIMPULAN DAN SARAN	19
4.1 Simpulan	19
4.2 Saran	19
DAFTAR PUSTAKA	20
LAMPIRAN	25
RIWAYAT HIDUP	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.



DAFTAR GAMBAR

1	Diagram alir pembuatan dan karakterisasi membran kitosan-PVA	5
2	Diagram alir pembuatan gel elektrolit	6
3	Diagram alir pembuatan baterai kertas	6
4	Desain baterai kertas	7
5	Membran kitosan-PVA dengan perbandingan kitosan-PVA yang berbeda	10
6	(a) 1:3 (v/v) (b) 1:1 (v/v) (c) 3:1 (v/v)	10
7	Baterai kertas	10
8	Konduktivitas proton pada membran kitosan-PVA dengan rasio berbeda	11
9	Tingkat <i>water uptake</i> dari setiap rasio membran kitosan-PVA berbeda	12
10	Kuat tarik membran dengan rasio kitosan-PVA yang berbeda	13
11	Kuat arus listrik yang dihasilkan dengan rasio kitosan-PVA	14
12	Tegangan listrik yang dihasilkan baterai kertas dengan rasio kitosan-PVA yang berbeda	15
13	Daya listrik yang dihasilkan baterai kertas dengan rasio kitosan-PVA yang berbeda	16
	Spektrum FTIR Kitosan, PVA dan kitosan-PVA	17

DAFTAR LAMPIRAN

1	Hasil uji statistik konduktivitas membran kitosan-PVA	26
2	Hasil uji statistik <i>water uptake</i> kitosan-PVA	27
3	Hasil uji statistik kuat tarik kitosan-PVA	28
4	Hasil uji statistik elektrisitas membran kitosan-PVA	29