

LAPORAN AKHIR
EKSTRAK BELIMBING WULUH (*Avverhoa bilimbi*) DENGAN
PENAMBAHAN ECENG GONDOK (*Eichhornia crassipes*)
SEBAGAI STABILISATOR KINERJA BIOBATERAI RAMAH
LINGKUNGAN



Diajukan Sebagai Persyaratan Mata Kuliah Laporan Akhir
Program Studi D-III Teknik Kimia
Jurusan Teknik Kimia

Oleh :
KMS. M. ULUL AZMI
0622 3040 0891

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2025

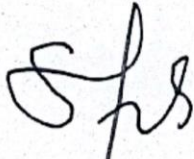
**LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN AKHIR
EKSTRAK BELIMBING WULUH (*Avverhoa bilimbi*) DENGAN
PENAMBAHAN ECENG GONDOK (*Eichhornia crassipes*)
SEBAGAI STABILISATOR KINERJA BIOBATERAI RAMAH
LINGKUNGAN**

OLEH :

**KMS. M. ULUL AZMI
0622 3040 0891**

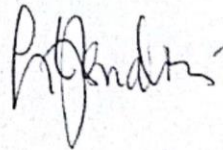
Palembang, Agustus 2025

Menyetujui,
Pembimbing I,



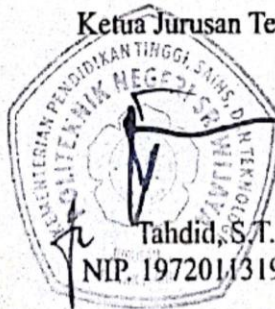
Ir. Sofiah, M.T.
NIDN. 0027066207

Menyetujui
Pembimbing II,



Dr. Lety Trisnaliani, S.T., M.T.
NIDN. 0203047804

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Kimia



Tahdid, S.T., M.T.
NIP. 197201131997021001



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
JURUSAN TEKNIK KIMIA

Jalan Srijaya Negara, Palembang 30139
Telp.0711-353414 Fax.0711-355918 E-mail:kimia@polsri.ac.id.

Telah Diseminarkan Dihadapan Tim Penguji
Di Program Diploma - III Teknik Kimia Jurusan Teknik Kimia
Politeknik Negeri Sriwijaya
Pada Tanggal 17 Juli 2025

Tim Penguji

1. **Adi Syakdani, S.T., M.T.**
NIDN 0011046904
2. **Isnandar Yunanto, S.ST., M.T.**
NIDN 0012019205
3. **Meilianti, S.T., M.T.**
NIDN 0014097504
4. **Hilwatullisan, S.T., M.T.**
NIDN 0004116807

Tanda tangan

Palembang, Juli 2025
Mengetahui,
Koordinator Program Studi
DIII Teknik Kimia

Apri Mujiyanti, S.T., M.T.
NIP. 199008112022032008



ABSTRAK
EKSTRAK BELIMBING WULUH (*Avverhoa bilimbi*) DENGAN
PENAMBAHAN ECENG GONDOK (*Eichhornia crassipes*)
SEBAGAI STABILISATOR KINERJA BIOBATERAI RAMAH
LINGKUNGAN

(KMS. M. Ulul Azmi, 2025, 42 Halaman, 6 tabel, 10 Gambar, 4 lampiran)

Peningkatan kebutuhan energi yang berkelanjutan mendorong inovasi dalam pemanfaatan bahan hayati sebagai sumber energi alternatif. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kinerja biobaterai berbasis ekstrak belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi*) sebagai elektrolit alami, dengan penambahan bubuk eceng gondok (*Eichhornia crassipes*) yang telah diaktivasi sebagai stabilisator, serta garam ionik (NaCl dan KCl) sebagai peningkat konduktivitas ionik larutan. Aktivasi bubuk eceng gondok dilakukan menggunakan larutan NaOH dengan variasi konsentrasi 0,20 M hingga 1,00 M. Evaluasi performa biobaterai dilakukan melalui pengukuran tegangan, arus listrik, intensitas cahaya, dan durasi nyala lampu LED. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi elektrolit yang mengandung belimbing wuluh, eceng gondok teraktivasi, dan garam ionik mampu meningkatkan efisiensi penghantaran listrik secara signifikan. Kondisi optimum dicapai pada aktivasi bubuk eceng gondok dengan larutan NaOH 1,00 M dan penambahan NaCl, menghasilkan tegangan maksimum 1,551 V dan waktu nyala mencapai 18,166 jam. Sementara itu, arus tertinggi tercatat sebesar 1,93 mA pada kombinasi aktivasi yang sama dengan penambahan KCl. Meskipun belum melebihi standar tegangan baterai komersial (1,641 V), hasil ini menunjukkan potensi besar pemanfaatan bahan hayati lokal sebagai komponen penyusun biobaterai ramah lingkungan.

Kata kunci: *Belimbing wuluh, eceng gondok, aktivasi NaOH, NaCl, KCl, tegangan, arus, biobaterai.*

ABSTRACT
***BILIMBI EXTRACT (AVERRHOA BILIMBI) WITH THE
ADDITION OF WATER HYACINTH (EICHHORNIA
CRASSIPES) AS A STABILIZER FOR THE PERFORMANCE OF
ENVIRONMENTALLY FRIENDLY BIOBATTERY***

(KMS. M. Ulul Azmi, 2025, 42 Page, 6 Tables, 10 Pictures, 4 Attachment)

*The increasing demand for sustainable energy encourages innovation in the use of biological materials as alternative energy sources. This study aims to evaluate the performance of a biobattery based on starfruit (*Averrhoa bilimbi*) extract as a natural electrolyte, with the addition of activated water hyacinth (*Eichhornia crassipes*) powder as a stabilizer, and ionic salts (NaCl and KCl) as an ionic conductivity enhancer. Activation of water hyacinth powder was carried out using NaOH solution with varying concentrations of 0.20 M to 1.00 M. Evaluation of biobattery performance was carried out by measuring voltage, electric current, light intensity, and LED lamp duration. The results showed that the combination of electrolytes containing starfruit, activated water hyacinth, and ionic salts was able to significantly increase the efficiency of electrical conductivity. Optimum conditions were achieved by activating water hyacinth powder with 1.00 M NaOH solution and the addition of NaCl, resulting in a maximum voltage of 1.551 V and a runtime of 18.166 hours. Meanwhile, the highest current was recorded at 1.93 mA for the same activation combination with the addition of KCl. Although this does not exceed the commercial battery voltage standard (1.641 V), this result demonstrates the significant potential of utilizing local biomaterials as components for environmentally friendly biobatteries.*

Keywords : Starfruit, water hyacinth, NaOH activation, NaCl, KCl, voltage, current, biobattery.

MOTTO

“Hidup adalah sebuah percobaan. Semakin banyak percobaan yang kau buat,
semakin baik”

(Ralph W. Emerson)

“Jangan takut kesulitan. Dari kesulitan Anda belajar untuk memudahkan
kehidupan”

(Mario Teguh)

“Maka sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan”

(QS. Al-Insyirah:5)

Persembahan :

- Orang Tua
- Keluarga Besar
- Dosen Pembimbing
- Teman-teman Seperjuangan

KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Laporan Akhir ini tepat waktu. Laporan Akhir ini disusun berdasarkan hasil penelitian penulis selama dua bulan mulai dari tanggal 21 April 2025 sampai dengan 20 Juni 2025 di Laboratorium Satuan Operasi Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.

Penyusunan laporan ini berdasarkan data-data yang diperoleh dari hasil penelitian yang dilakukan oleh penulis dengan judul Laporan Akhir **”EKSTRAK BELIMBING WULUH (*Avverhoa bilimbi*) DENGAN PENAMBAHAN ECENG GONDOK (*Eichhornia crassipes*) SEBAGAI STABILISATOR KINERJA BIOBATERAI RAMAH LINGKUNGAN”**. Selama melakukan penelitian dan penyusunan laporan ini, penulis mendapatkan banyak bantuan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ir. H. Irawan Rusnadi, M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya beserta jajarannya;
2. Dr. Yusri, S.Pd., M.Pd. selaku Wakil Direktur Bidang Akademik Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Tahdid, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya;
4. Isnandar Yunanto, S.ST., M.T. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya;
5. Apri Mujiyanti, S.T., M.T. selaku Koordinator Program Studi Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya;
6. Idha Silviyati, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing Akademik di Politeknik Negeri Sriwijaya;
7. Ir. Sofiah, M.T. selaku Dosen Pembimbing I Laporan Akhir di Politeknik Negeri Sriwijaya;
8. Dr. Lety Trisnaliani, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing II Laporan Akhir di Politeknik Negeri Sriwijaya;

9. Segenap Bapak/Ibu Dosen beserta staff dan Karyawan Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya;
10. Seluruh Kepala Lab. Teknisi Laboratorium dan Administrasi Teknik Kimia yang banyak membantu dalam menyelesaikan Laporan Akhir;
11. Orang Tua dan Keluarga yang telah memberikan dukungan yang tiada hentinya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir;
12. Teman-teman KD 2022 yang telah memberikan dukungan, bantuan, dan semangat dalam menyelesaikan laporan kerja praktik;
13. Semua pihak yang telah membantu penyusunan Laporan Akhir baik itu berupa saran, doa, maupun dukungan, yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari pembaca, yang tentunya akan mendorong penulis untuk berkarya lebih baik lagi pada kesempatan yang akan datang. Semoga uraian dalam laporan ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Palembang,

2025

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
 BAB I PENDAHULUAN	 1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan	2
1.3 Manfaat	3
1.4 Rumusan Masalah	3
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA	 4
2.1 Belimbing Wulub (<i>Averrhoa bilimbi</i>)	4
2.2 Eceng Gondok (<i>Eichhornia crassipes</i>)	6
2.3 Biobaterai	9
2.4 Asam Oksalat	12
2.5 Asam Sitrat	13
2.6 Asam Askorbat	16
2.7 Hubungan Ph Asam dan Energi Listrik	17
2.8 Aktivasi	18
2.9 Natrium Hidroksida (NaOH).....	18
2.10 Kalium Klorida (KCl)	20
2.11 Natrium Klorida (NaCl)	21
2.12 Rangkaian Seri dan Paralel	22
 BAB III METODE PENELITIAN	 24
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	24
3.2 Alat dan Bahan	24
3.3 Perlakuan dan Rancangan Penelitian	25
3.4 Prosedur Penelitian	26
3.5 Diagram Alir	30
 BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	 32
4.1 Hasil	32
4.2 Pembahasan	34
 BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	 41
5.1 Kesimpulan	41
5.2 Saran	41
 DAFTAR PUSTAKA	 43
LAMPIRAN	46

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Komponen Kimia Belimbing Wuluh	6
2.2 Komponen Kimia Eceng Gondok	8
2.3 Sifat Fisik Asam Oksalat	12
2.4 Sifat-sifat Asam Sitrat	15
4.1 Hasil Analisa pH Ekstrak Belimbing Wuluh Sebelum dan Setelah Penambahan Garam Ionik (NaCl dan KCl)	32
4.2 Hasil Analisa Biobaterai Terhadap Tegangan (V), Arus (<i>I</i>), Nyala Lampu dan Lama Nyala	33

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Buah Belimbing Wuluh (<i>Averrhoa bilimbi</i>)	5
2.2 Tanaman Eceng Gondok	7
2.3 Rangkaian Seri	22
2.4 Rangkaian Paralel	23
3.1 Diagram Blok Pembuatan Bubuk Eceng Gondok	30
3.2 Diagram Blok Biobaterai dari Belimbing Wuluh dan Eceng Gondok	31
4.1 Grafik Pengaruh Konsentrasi Aktivasi (M) dan Penambahan Garam Ionik Terhadap Tegangan (V)	35
4.2 Grafik Pengaruh Konsentrasi Aktivasi (M) dan Penambahan Garam Ionik Terhadap Arus (I)	36
4.3 Nyala Lampu dengan Biobaterai (A) Sampel 5A (NaCl) (B) Sampel 1B (KCl)	38
4.4 Grafik Pengaruh Konsentrasi Aktivasi (M) dan Penambahan Garam Ionik Terhadap Lama Waktu Nyala (Jam)	39

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
A DATA HASIL ANALISA	46
B PERHITUNGAN	48
C DOKUMENTASI PENELITIAN	50
D SURAT-SURAT	58