

TUGAS AKHIR

PENGARUH KONSENTRASI PELARUT KOH K_2CO_3 PADA PEMBUATAN ELEKTROLIT BIO-BATERAI DARI LIMBAH KULIT PISANG AMBON (*MUSA PARADISIACA*)



**Disusun sebagai salah satu syarat
Menyelesaikan Pendidikan Diploma IV (Sarjana Terapan)
Pada Jurusan Teknik Kimia Program Studi Teknologi Kimia Industri**

**OLEH :
NABILAH AYUNISA PUTRI
062140422505**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2025**

LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR

Pengaruh Konsentrasi Pelarut KOH dan K_2CO_3 pada Pembuatan Elektrolit Bio-baterai dari Limbah Kulit Pisang Ambon (Musa Paradisiaca)

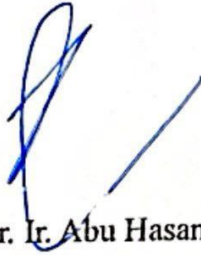
Oleh :

NABILAH AYUNISA PUTRI

062140422505

Palembang, 30 Juli 2025

Menyetujui,
Pembimbing I,



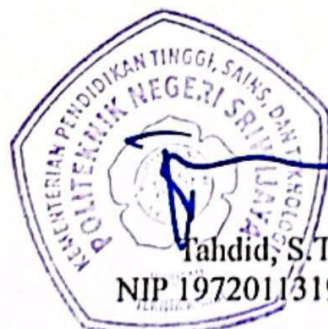
Prof. Dr. Ir. Abu Hasan, M.Si.
NIDN 0023106402

Pembimbing II



Didiek Hari Nugroho, ST., M.T.
NIDN 0130108001

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Kimia



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

MOTTO

“Maka sesungguhnya bersama kesulitan itu ada kemudahan”

(Q.S Al-Insyirah: 5-6)

“Allah tidak akan membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya”

(Q.S Al-Baqarah)

“It’s not always easy, but that’s life. Be strong because there better days ahead”

(Mark Lee)

“god have perfect timing, never early, never late, It takes a little patience and it takes a lot of faith, but it’s a worth the wait”



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

Jalan Srijaya Negara Bukit Besar – Palembang 30139
Telp. 0711-353414 Fax. 0711-355918 email:kimia@polsri.ac.id

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Nabilah Ayunisa Putri
NPM : 062140422505
Jurusan/Program Studi : Teknik Kimia/D-IV Teknologi Kimia Industri

Menyatakan bahwa dalam penelitian Tugas Akhir dengan judul **“Pengaruh Konsentrasi Pelarut KOH dan K_2CO_3 pada Pembuatan Elektrolit Bio-Baterai dari Limbah Kulit Pisang Ambon (*Musa Paradisiaca*)”** tidak mengandung unsur **“PLAGIAT”** sesuai dengan PERMENDIKNAS No. 17 Tahun 2010.

Bila pada kemudian hari terdapat unsur-unsur plagiat dalam penelitian ini, saya bersedia diberikan sanksi peraturan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan tidak ada paksaan dari pihak manapun.

Palembang, Juli 2025

Pembimbing I,

Prof. Dr. Ir. Abu Hasan, M.Si.
NIP 196410231992031001

Penulis

Nabilah Ayunisa Putri
NIM 062140422505

Pembimbing II,

Didiek Hari Nugroho, ST., M.T.
NIP 198010302023211007



RINGKASAN

Pengaruh Konsentrasi Pelarut KOH dan K_2CO_3 pada Pembuatan Elektrolit Bio-baterai dari Limbah Kulit Pisang Ambon (*Musa Paradisiaca*)

(Nabilah Ayunisa Putri, 2025, 50 Halaman, 6 Tabel, 21 Gambar, 4 Lampiran)

Penelitian ini mengkaji pengaruh jenis dan konsentrasi pelarut KOH dan K_2CO_3 terhadap karakteristik elektrolit bio-baterai yang dibuat dari limbah kulit pisang ambon (*Musa paradisiaca*). Penelitian dilakukan dengan pendekatan eksperimental menggunakan variasi konsentrasi pelarut (0,5 M – 2 M) dan massa kulit pisang (15 g dan 30 g). Parameter yang diamati meliputi tegangan, arus, daya listrik, pH, konduktivitas, kapasitas baterai, korosi elektroda, serta pengujian aplikasi terhadap beban nyata seperti lampu LED dan *mini fan*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pelarut KOH memberikan performa kelistrikan terbaik pada konsentrasi 1 M dan massa kulit pisang 30 g, dengan daya maksimum sebesar 14,52 mW dan kapasitas 172,53 mAh. Namun, pelarut ini juga menunjukkan tingkat korosi yang lebih tinggi terhadap elektroda dibandingkan K_2CO_3 . Sebaliknya, pelarut K_2CO_3 lebih stabil dan ramah terhadap elektroda, meskipun daya listrik yang dihasilkan relatif lebih rendah. Konsentrasi optimal kedua pelarut berada pada 1 M, di mana efisiensi reaksi elektrokimia dan daya tahan bio-baterai mencapai titik terbaik. Pengujian aplikasi menunjukkan bahwa kombinasi 30 g kulit pisang dengan KOH 1 M mampu menyalakan LED terang selama 3 jam 28 menit dan *mini fan* dengan kecepatan penuh. Penelitian ini membuktikan bahwa limbah kulit pisang berpotensi besar sebagai bahan baku elektrolit dalam bio-baterai, dan pemilihan pelarut serta konsentrasinya sangat menentukan kinerja serta ketahanan sistem.

Kata Kunci : Bio-baterai, Kulit Pisang Ambon, KOH, K_2CO_3 , energi terbarukan, elektrolit, daya listrik, konduktivitas.

ABSTRACT

The Effect of KOH and K₂CO₃ Solvent Concentration on the Production of Bio-battery Electrolyte from Ambon Banana Peel Waste (Musa Paradisiaca)

(Nabilah Ayunisa Putri, 2025, 50 Pages, 6 Table, 21 Pictures, 4 Attachment)

This study investigates the effect of solvent type and concentration KOH and K₂CO₃ on the performance of electrolytes derived from ambon banana peels (*Musa paradisiaca*) in bio-battery applications. An experimental approach was employed by varying the solvent concentration (0,5 M to 2 M) and banana peel mass (15 g and 30 g). Key parameters observed include voltage, current, power output, pH, conductivity, battery capacity, electrode corrosion, and real-world performance when connected to LED lights and *mini fan*.

Results indicated that KOH-based electrolytes offered the best electrical performance at 1 M concentration and 30 g banana peel mass, achieving a peak power output of 14.52 mW and a capacity of 172.53 mAh. However, KOH also induced greater corrosion on the aluminum and copper electrodes compared to K₂CO₃. On the other hand, K₂CO₃ was more stable and less corrosive, although it delivered lower electrical output. The optimal concentration for both solvents was found to be 1 M, where electrochemical efficiency and bio-battery durability were maximized. In application tests, the 30 g banana peel + KOH 1 M combination successfully powered an LED for 3 hours 28 minutes and ran a mini fan at full speed. This study demonstrates the viability of banana peel waste as an electrolyte source for sustainable bio-batteries and highlights the critical role of solvent selection and concentration in enhancing system efficiency and longevity.

Kata Kunci : Bio-Battery, Ambon Banana Peel, KOH, K₂CO₃, renewable energy, electrolyte, electrical power, conductivity.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Allah SWT yang telah memberi berkah, rahmat, bimbingan, ridho, dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Laporan Tugas Akhir yang berjudul “Pengaruh Konsentrasi Pelarut KOH dan K_2CO_3 pada Pembuatan Elektrolit Bio-baterai dari Limbah Kulit Pisang Ambon (*Musa Paradisiaca*)” persyaratan kelulusan pada Jurusan Teknik Kimia Program Studi DIV Teknologi Kimia Industri Politeknik Negeri Sriwijaya.

Ucapan terimakasih penulis sampaikan kepada semua pihak yang terlibat dalam memberikan bimbingan, semangat dan bantuan yang sangat baik. Maka pada kesempatan ini penulis haturkan terima kasih kepada yang terhormat :

1. Ir. Irawan Rusnadi, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Dr. Yusri, S.Pd, M.Pd, Selaku Wakil Direktur I 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. Dr. Yuniar, S.T., M.Si selaku Koordinator Program Studi DIV Teknologi Kimia Industri Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Prof. Dr. Ir. Abu Hasan, M.Si selaku pembimbing I yang telah bersedia sepenuh hati meluangkan waktu untuk mendukung, membimbing dan memberi arahan kepada penulis selama pelaksanaan dan pengerjaan laporan tugas akhir ini.
7. Didiek Hari Nugroho, S.T., M.T selaku pembimbing II yang telah bersedia sepenuh hati meluangkan waktu dan memberikan arahan terbaik selama penyusunan laporan tugas akhir berlangsung.
8. Dr. Ir. Muhammad Yerizam, M.T. selaku dosen penguji yang telah banyak membantu serta memberikan arahan dan motivasi berharga selama proses perbaikan laporan tugas akhir ini.
9. Seluruh jajaran dosen dan staf Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
10. Mama dan Papa tercinta yang selalu mendoakan, mendukung secara moril maupun materiil, serta menjadi sumber semangat dalam setiap langkah yang

penulis ambil. Tanpa cinta dan doa kalian, penulis tidak akan mampu berdiri sampai sejauh ini.

11. Heri, Febri, dan Tari, saudara kandung yang telah memberi dukungan, doa, serta bantuan. Kehadiran kalian menjadi sumber kekuatan dan penyemangat dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
12. Muhammad Taufik Hidayat yang selalu hadir memberi semangat, pengertian, dan dukungan tulus di setiap langkah proses ini. Terima kasih atas kesabaran, doa, serta kehadiran yang menjadi sumber kekuatan dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
13. Teman seperjuangan kelas 6 KIA yang telah menjadi bagian penting dalam perjalanan studi ini. Terima kasih atas kebersamaan, diskusi, kerja kelompok, tawa, dan saling menyemangati dalam suka maupun duka selama kuliah. Kalian adalah bagian dari kenangan terbaik masa studi.
14. Selly, Dea, Tesya Intan, Nana, Aurny, Wulan, Adel, dan Zhafira yang telah menjadi teman terbaik selama perkuliahan baik suka maupun duka, telah menjadi tempat berkeluh kesah dan telah sepenuh hati mendukung penulis selama proses penyusunan laporan tugas akhir ini.
15. Dan semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu per satu, yang telah membantu penyusunan dalam menyelesaikan proposal tugas akhir ini.

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

Palembang, 30 Juli 2025

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
MOTTO.....	iii
RINGKASAN	v
ABSTRACT.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Relevansi.....	3
1.6 <i>State of Art</i>	4
1.7 Kebaruan (<i>Novelty</i>)	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Limbah	6
2.1.1 Pengertian Limbah	6
2.1.2 Dampak Limbah terhadap Lingkungan.....	6
2.1.3 Pengelolaan Limbah.....	7
2.2 Limbah Kulit Pisang	7
2.3 Baterai	9
2.4 Bio-baterai.....	10
2.4.1 Keunggulan dan Tantangan Bio-Baterai	11
2.5 Karakteristik Bio-Baterai	11
2.5.1 Tegangan dan Arus Listrik.....	11
2.5.2 Jenis dan sifat elektrolit	12
2.6 Pelarut	12
2.6.1 KOH.....	13
2.6.2 K ₂ CO ₃	13
2.7 Elektrokimia.....	14
2.5.1 Reaksi Dalam Elektrokimia	14

2.5.2	Peran Elektrokimia dalam Bio-Baterai	16
2.6	Logam Aluminium (Al).....	16
2.6.1	Aplikasi Aluminium.....	17
2.7	Logam Tembaga (Cu).....	18
2.7.1	Aplikasi Tembaga.....	19
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....		20
3.1	Waktu dan Tempat.....	20
3.2	Alat dan Bahan.....	20
3.2.1	Alat yang digunakan	20
3.2.2	Bahan yang digunakan	20
3.3	Perlakuan dan Rancangan Penelitian	21
3.3.1	Perlakuan.....	21
3.3.2	Rancangan Pelitian.....	21
3.4	Pengamatan	22
3.5	Prosedur Percobaan.....	22
3.5.1	Proses Pembuatan bubuk kulit pisang.....	22
3.5.2	Proses pembuatan larutan KOH dan K_2CO_3	22
3.5.3	Proses pembuatan larutan elektrolit	23
3.5.4	Proses penyaringan	24
2.5.5	Tahap Analisa Data	24
3.6	Rangkaian Alat.....	26
3.7	Diagram Alir Tahapan Penelitian	28
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		32
4.1	Hasil	32
4.2	Pembahasan.....	36
4.2.1	Perbandingan Efektivitas Pelarut Terhadap Kinerja Elektrolit.....	36
4.2.2	Pengaruh Variasi Konsentrasi Pelarut Terhadap Kinerja Elektrolit	40
4.2.3	Performa Elektrolit Bio-baterai Berdasarkan Hasil Uji Pengaplikasian ...	44
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		48
5.1	Kesimpulan	48
5.2	Saran.....	49
DAFTAR PUSTAKA		50

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Limbah yang dibiarkan di perairan	6
2.2 Limbah Kulit Pisang	8
2.3 Baterai bekas	10
2.4 Logam Aluminium (Al)	16
2.5 Logam Tembaga (Cu)	18
3.1 Wadah Biobaterai yang terdiri dari 6 sel	26
3.2 Wadah Biobaterai dengan kabel penghantar ke Multimeter	27
3.3 Diagram Alir Pembuatan Bubuk Kulit Pisang	28
3.4 Diagram Alir Pembuatan larutan KOH dan K_2CO_3	29
3.5 Diagram Alir Pembuatan elektrolit Bio-Baterai.....	30
3.6 Diagram Alir Analisa data dan pengujian Elektroli	31
4.1 Sampel Elektrolit	32
4.2 Perbandingan daya rata-rata dari empat kombinasi elektrolitg.....	36
4.3 Hubungan Massa Korosi Elektroda Al Terhadap Konsentrasi Jenis Pelarut.....	38
4.4 Hubungan Massa Korosi Elektroda Cu Terhadap Konsentrasi Jenis Pelarut.....	38
4.5 Hubungan antara konsentrasi pelarut terhadap pH larutan elektrolit	40
4.6 Hubungan antara konsentrasi pelarut terhadap tegangan listrik.....	41
4.7 Hubungan konsentrasi pelarut terhadap arus listrik	42
4.8 Hubungan antara konsentrasi pelarut dan daya listrik	43
4.9 (A) Minifan belum menyala, (B) Minifan sedang menyala	45
4.10 Visualisasi hasil uji nyala LED	46

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1.1 <i>State of Art</i>	4
2.1 Kandungan Kulit Pisang	9
4.1 Data Performa Bio-Baterai (per 1 sel)	33
4.2 Data Berat Elektroda Sebelum dan Sesudah Reaksi	34
4.3 Data uji pengaplikasian elektrolit terhadap beban berupa lampu LED dan mini fan..	35
4.4 Hasil Uji Konduktivitas Elektrolit	36

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
LAMPIRAN A DATA PENGAMATAN	56
LAMPIRAN B PERHITUNGAN.....	58
LAMPIRAN C DOKUMENTASI	62
LAMPIRAN D SURAT-MENYURAT	67