

TUGAS AKHIR

PEMANFAATAN EKSTRAK LIMBAH TOMAT BUSUK (*Solanum lycopersicum*) DENGAN PENAMBAHAN KALIUM HIDROKSIDA DALAM PEMBUATAN BIO BATERAI SEBAGAI SUMBER ENERGI ALTERNATIF



**Disusun sebagai persyaratan pelaksanaan kegiatan
Tugas Akhir Pendidikan Sarjana Terapan (DIV)
Pada Jurusan Teknik Kimia Progran Studi Teknologi Kimia Industri**

OLEH :

**TRI SARDEWI
0621 4042 2582**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2025**

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

**PEMANFAATAN EKSTRAK LIMBAH TOMAT BUSUK (*Solanum lycopersicum*) DENGAN PENAMBAHAN KALIUM HIDROKSIDA
DALAM PEMBUATAN BIO BATERAI SEBAGAI
SUMBER ENERGI ALTERNATIF**

OLEH:

**TRI SARDEWI
0621 4042 2582**

Palembang, Agustus 2025

Menyetujui,
Pembimbing I



Prof. Dr. Ir. Rusdianasari, M.Si.
NIDN 0019116705

Pembimbing II



Ir. Robert Junaidi, M.T.
NIDN 0012076607

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Kimia



Tahdid, S.T., M.T.

NIP. 197201131997021001



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN
TEKNOLOGI

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

JURUSAN TEKNIK KIMIA

Jl. Srijaya Negara Bukit Besar – Palembang 30139, Telepon (0711) 353414

Laman: <https://polsri.ac.id> Pos El.: info@polsri.ac.id

Telah diseminarkan dihadapan Tim Penguji
Di Program Diploma IV – Teknologi Kimia Industri Jurusan Teknik Kimia
Politeknik Negeri Sriwijaya
Pada Tanggal 21 Juli 2025

Tim Penguji

1. Dr. Ir. Muhammad Yerizam, M.T.
NIDN 0009076106
2. Isnandar Yunanto, S. ST., M. T.
NIDN 0012019205
3. Linda Ekawati, S. Si., M. Sc.
NIDN 0013079404

Tanda Tangan

()

()

()

Palembang, Juli 2025
Mengetahui,
Koordinator Program Studi
D-IV Teknologi Kimia Industri



Dr. Yuniar, S.T., M.Si.
NIP 197306211990032001



MOTTO

“Jika bukan karena Allah yang mampukan, aku mungkin sudah lama menyerah”

-(Qs. Al-Insyirah: 05-06)

“Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya”

-(Qs. Al-Baqarah: 286)

“Keberhasilan bukanlah milik orang pintar, keberhasilan adalah kepunyaan mereka yang senantiasa berusaha”

-(B.J Habibie)

“Yang dikejar bukan kesempurnaan, tapi penyelesaian yang membawa nilai dan makna dalam setiap prosesnya”

-(Tri Sardewi)



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

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

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Tri Sardewi
NIM : 062140422582
Jurusan/Program Studi : Teknik Kimia/D-IV Teknologi Kimia Industri

Menyatakan bahwa dalam penelitian laporan akhir dengan judul "Pemanfaatan Ekstrak Limbah Tomat Busuk (*Solanum lycopersicum*) Dengan Penambahan Kalium Hidroksida Dalam Pembuatan Bio Baterai Sebagai Sumber Energi Alternatif" 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

Penulis,

Pembimbing I,

Prof. Dr. Ir. Rusdianasari, M.Si.
NIDN 0019116705

Tri sardewi
NIM 06214042282

Pembimbing II,

Ir. Robert Junaidi, M.T.
NIDN 0012076607



ABSTRAK

PEMANFAATAN EKSTRAK LIMBAH TOMAT BUSUK (*Solanum lycopersicum*) DENGAN PENAMBAHAN KALIUM HIDROKSIDA DALAM PEMBUATAN BIO BATERAI SEBAGAI SUMBER ENERGI ALTERNATIF

Energi merupakan kebutuhan utama dalam kehidupan sehari-hari, namun ketergantungan terhadap bahan bakar fosil menyebabkan permasalahan lingkungan dan keterbatasan sumber daya. Untuk mengatasi hal ini, penelitian ini dilakukan dengan tujuan mengembangkan bio baterai berbasis limbah tomat busuk (*Solanum lycopersicum*) sebagai sumber energi alternatif yang ramah lingkungan. Tomat busuk dipilih karena mengandung senyawa organik seperti asam sitrat dan asam askorbat yang dapat menunjang reaksi elektrokimia, sementara penambahan Kalium Hidroksida (KOH) digunakan untuk meningkatkan konduktivitas larutan elektrolit. Proses penelitian meliputi pembuatan larutan sari tomat dengan variasi volume 200 ml, 250 ml, 300 ml, 350 ml dan 400 ml, pencampuran dengan larutan KOH pada konsentrasi 0.1 M, 1.0 M, dan 2.0 M, serta pengujian parameter bio baterai seperti pH, konduktivitas, tegangan, arus, daya, dan kapasitas nyala lampu LED sesuai standar SNI IEC 60086-1:2015. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi volume sari tomat 350 ml dengan KOH 2 M memberikan performa terbaik dengan konduktivitas hingga 15,37 mS/cm dan kapasitas 2,87 mAh. Penelitian ini membuktikan bahwa bio baterai dari limbah tomat dan KOH dapat menjadi sumber energi alternatif yang lebih efisien, murah, dan ramah lingkungan, serta mendukung pemanfaatan limbah organik sebagai energi terbarukan.

Kata kunci: Bio baterai, Elektrolit, Energi Alternatif, Kalium Hidroksida, Limbah Tomat Busuk

ABSTRACT

UTILIZATION OF ROTTEN TOMATO (*Solanum lycopersicum*) WASTE EXTRACT WITH POTASSIUM HYDROXIDE ADDITION IN THE DEVELOPMENT OF BIOBATTERIES AS AN ALTERNATIVE ENERGY SOURCE

*Energy is a fundamental need in everyday life, but dependence on fossil fuels leads to environmental issues and resource limitations. To address this, the present study aims to develop a biobattery based on rotten tomato waste (*Solanum lycopersicum*) as an environmentally friendly alternative energy source. Rotten tomatoes were selected due to their organic content, such as citric acid and ascorbic acid, which can support electrochemical reactions. Meanwhile, the addition of Potassium Hydroxide (KOH) was used to enhance the conductivity of the electrolyte solution. The research process involved the preparation of tomato juice solutions in various volumes: 200 ml, 250 ml, 300 ml, 350 ml, and 400 ml, which were then mixed with KOH solutions at concentrations of 0.1 M, 1.0 M, and 2.0 M. Parameters tested included pH, conductivity, voltage, current, power, and LED light duration, based on the SNI IEC 60086-1:2015 standard. The results showed that the best performance was achieved with a combination of 350 ml tomato extract and 2 M KOH, reaching a conductivity of up to 15.37 mS/cm and a capacity of 2.87 mAh. This study demonstrates that biobatteries made from tomato waste and KOH can serve as a more efficient, cost-effective, and environmentally friendly energy source, while promoting the use of organic waste as renewable energy.*

Keywords: *Biobattery, Electrolyte, Alternative Energy, Potassium Hydroxide, Rotten Tomato Waste*

KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, karena atas berkat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir dengan baik dan tepat waktu. Tugas Akhir yang berjudul “Pemanfaatan Ekstrak Limbah Tomat Busuk (*Solanum lycopersicum*) Dengan Penambahan Kalium Hidroksida Dalam Pembuatan Bio Baterai Sebagai Sumber Energi Alternatif” ini disusun untuk memenuhi persyaratan mata kuliah Tugas Akhir pada Program Studi DIV Teknologi Kimia Industri, Jurusan Teknik Kimia, Politeknik Negeri Sriwijaya.

Penyusunan Tugas Akhir ini berdasarkan pada hasil pengamatan dan data – data yang diperoleh selama melakukan penelitian. Dalam melaksanakan Tugas Akhir ini penulis banyak menerima bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak, maka dari itu penulis mengucapkan Terimakasih atas do’a dan bimbingannya kepada:

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. Rusdianasari, M.Si. selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan pengarahan terkait Tugas Akhir yang saya kerjakan dan menyediakan waktu serta membimbing dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini,
7. Ir. Robert Junaidi, M.T. selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan pengarahan terkait Tugas Akhir yang saya kerjakan dan menyediakan waktu serta membimbing dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini,
8. Dosen Teknik Kimia yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu karena telah memberikan banyak ilmu dan masukkan kepada penulis,

9. Kedua Orang tua saya yang paling berjasa dalam hidup saya. Terimakasih atas kepercayaan yang telah diberikan kepada saya untuk melanjutkan Pendidikan kuliah, serta cinta, do'a, motivasi, semangat dan nasihat yang tidak hentinya diberikan kepada anaknya dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini,
10. Untuk kedua saudara saya Kartika Wati, A.Md.Keb. dan Zalfendi, S.T. terimakasih atas segala do'a, usaha, dan motivasi yang telah diberikan kepada adik terakhir ini,
11. Teman saya yang tak kalah penting kehadirannya Annisa, Nur Sha'in, dan Tithania Terimakasih telah hadir dan menjadi bagian dari perjalanan hidup penulis, yang telah berkontribusi dari tahun 2021 sampai dengan sekarang,
12. Teman – teman kelompok penelitian bio baterai yang selalu saling mendukung dan membantu dalam penelitian dan pengerjaan Tugas Akhir,
13. Teman – teman kelas 8 KIM angkatan 2021 terimakasih atas suka duka yang telah dilalui selama dibangku kuliah ini, semoga kita menjadi orang yang sukses.

Penulis menyadari bahwa Laporan Tugas Akhir ini masih terdapat banyak kekurangan. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk menyempurnakan Laporan Tugas Akhir ini. Semoga Laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan bagi dunia Pendidikan serta ilmu pengetahuan.

Palembang, Juli 2025

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR	i
MOTTO	ii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Elektrokimia	5
2.2 Elektroda	6
2.5.1 Potensial Elektroda Standar (E°)	7
2.3 Bio baterai	9
2.4 Tomat (<i>Solanum lycopersicum L.</i>)	11
2.5 Kalium Hidroksida (KOH)	14
2.6 Uji Karakteristik	16
2.7 <i>State Of The Art</i>	19
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	21
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	21
3.2 Alat dan Bahan Penelitian	21
3.2.1 Alat Penelitian	21
3.2.2 Bahan Penelitian	21
3.3 Perlakuan dan Rancangan Percobaan	22
3.3.1 Perlakuan Percobaan	22
3.3.2 Rancangan Percobaan	22
3.4 Metode Penelitian	23
3.4.1 Prosedur pembuatan larutan Kalium Hidroksida	23
3.4.2 Prosedur pembuatan bio baterai dari tomat busuk dan KOH	23
3.4.3 Uji Karakterisasi	24
3.4.4 Diagram Alir Prosedur Percobaan	26
3.5 Perangkaian Alat	28
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	33
4.1 Hasil Penelitian	33
4.1.1 Hasil analisa pH larutan elektrolit	33
4.1.2 Hasil Analisa Konduktivitas	34
4.1.3 Hasil analisa nilai kelistrikan bio baterai tanpa beban LED	34

4.1.4 Hasil analisa nilai kelistrikan setelah dibebankan LED putih.....	35
4.2 Pembahasan	36
4.2.1 Pengaruh terhadap Karakteristik Bio Baterai.....	36
4.2.2 Pengaruh terhadap Kinerja Bio Baterai Sebelum Diberi Beban .	39
4.2.3 Pengaruh terhadap Kinerja Bio baterai Setelah Diberi Beban	43
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	50
5.1 Kesimpulan.....	50
5.2 Saran	50
DAFTAR PUSTAKA	51
LAMPIRAN.....	54

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2. 1 SNI IEC 60086-1:2015 tentang Baterai Primer sebagai acuan bio baterai .	11
2. 2 Spesifikasi Kalium Hidroksida (KOH).....	15
2. 3 <i>State of the art</i>	19
3. 1 Alat yang digunakan untuk penelitian	21
3. 2 Bahan yang digunakan dalam penelitian	21
4. 1 Hasil analisa pH larutan elektrolit.....	33
4. 2 Hasil Analisa Konduktivitas	34
4. 3 Hasil analisa nilai kelistrikan bio baterai tanpa beban LED.....	34
4. 4 Hasil analisa nilai kelistrikan setelah dibebankan LED putih	35
A. 1 Hasil analisa pH larutan elektrolit	54
A. 2 Hasil Analisa Konduktivitas	54
A. 3 Hasil analisa nilai kelistrikan bio baterai tanpa beban LED.....	55
A. 4 Hasil analisa nilai kelistrikan setelah dibebankan LED putih.....	56
B. 1 Daya yang di hasilkan bio baterai	59
B. 2 Kapasitas yang dihasilkan bio baterai	60

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2. 1 Tomat Busuk.....	13
2. 2 Kalium Hidroksida (KOH)	15
2. 3 Skala pH.....	16
3. 1 Diagram Alir Pembuatan Larutan KOH	26
3. 2 Diagram alir pembuatan bio baterai dari tomat busuk dan KOH	27
3. 3 Susunan polaritas <i>BioChamber</i>	28
3. 4 Rangkaian Alat <i>BioChamber</i>	29
3. 5 Elektroda Cu dan Al	30
3. 6 Separator.....	31
4. 1 Pengaruh terhadap Keasaman Bio Baterai Sebelum Diberi Beban LED.....	36
4. 2 Pengaruh terhadap Konduktivitas Bio baterai Sebelum Diberi Beban.....	38
4. 3 Pengaruh terhadap Tegangan Bio baterai Sebelum Diberi Beban LED.....	39
4. 4 Pengaruh terhadap Arus Bio baterai Sebelum Diberi Beban LED.....	40
4. 5 Pengaruh terhadap Daya Bio baterai Sebelum Diberi Beban LED	42
4. 7 Pengaruh terhadap Arus Bio baterai Setelah Diberi Beban LED	44
4. 8 Pengaruh terhadap Daya Bio baterai setelah Diberi Beban LED	46
4. 9 Pengaruh terhadap Kapasitas Bio baterai Setelah Diberi Beban LED	47
C. 1 Preparasi Alat <i>BioChamber</i>	61
C. 2 Pembuatan Larutan KOH	62
C. 3 Pembuatan Larutan Elektrolit	64
C. 4 Proses Bio baterai pada alat <i>Biochamber</i>	65

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
A. Data Pegamatan	54
B. Perhitungan	57
C. Dokumentasi	61
D. Surat Menyurat	66