

SKRIPSI

**PEMANFAATAN EKSTRAK KULIT BUAH MANGGA DAN KULIT
PISANG AMBON SEBAGAI SUMBER ENERGI LISTRIK ALTERNATIF**



Disusun Untuk Memenuhi Syarat Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik Pada

Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik

Universitas Sriwijaya

OLEH

ACHMAD FARES HAMEDY

03041381924081

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2023

LEMBAR PENGESAHAN

PEMANFAATAN EKSTRAK KULIT BUAH MANGGA DAN KULIT
PISANG AMBON SEBAGAI SUMBER ENERGI LISTRIK ALTERNATIF



SKRIPSI

Disusun Untuk Memenuhi Syarat Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik Pada
Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Sriwijaya

Oleh :

ACHMAD FARES HAMEDY

03041381924081

Palembang, 1 Agustus 2023

Menyetujui

Pembimbing Utama

Mengetahui

Ketua Jurusan Teknik Elektro



Muhammad Abu Bakar Sidik, S.T., M.Eng., Ph.D., IPU

NIP.197108141999031005

Hermawati, S.T., M.T.

NIP. 197708102001122001

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Achmad Fares Hamedy
NIM : 03041381924081
Fakultas : Teknik
Jurusan/Prodi : Teknik Elektro
Universitas : Universitas Sriwijaya

Hasil Pengecekan Software *iThenticate/Turnitin*: 18 %

Menyatakan bahwa laporan hasil penelitian saya yang berjudul “Pemanfaatan Ekstrak Kulit Buah Mangga Dan Kulit Pisang Ambon Sebagai Sumber Energi Listrik Alternatif” merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata dikemudian hari ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam karya ilmiah ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan tanpa paksaan.

Palembang, 1 Agustus 2023



Achmad Fares Hamedy
NIM.03041381924081

HALAMAN PERNYATAAN DOSEN

Saya sebagai pembimbing menyatakan bahwa saya telah membaca dan menyetujui skripsi ini dan dalam pandangan saya skop dan kuantitas skripsi ini mencukupi sebagai mahasiswa sarjana strata satu (S1).

Tanda Tangan

:  _____

Pembimbing Utama

: Hermawati, S.T., M.T.

Tanggal

: 1/Agustus/2023

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademik Universitas Sriwijaya, saya yang bertanda tangan
dibawah ini:

Nama : Achmad Fares Hamedy
NIM : 03041381924081
Jurusan : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik
Jenis Karya : Skripsi

Demi Pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada
Universitas Sriwijaya **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty-
Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul:

PEMANFAATAN EKSTRAK KULIT BUAH MANGGA DAN KULIT PISANG AMBON SEBAGAI SUMBER ENERGI LISTRIK ALTERNATIF

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti
Noneksklusif ini Universitas Sriwijaya berhak menyimpan, mengalih
media/formatkan, mengolah dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat,
dan mempublikasikan tulisan saya tanpa meminta izin dari saya selama tetap
mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.
Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Palembang

Pada tanggal : 1 Agustus 2023



Achmad Fares Hamedy

NIM.03041381924081

KATA PENGANTAR

Terima kasih kepada Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan karuniaNya, penulis telah menyelesaikan penelitian ini sebagai Tugas Akhir (Skripsi). Tugas Akhir ini dimaksudkan untuk memenuhi persyaratan Seminar dan Sidang Sarjana di Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya. Penelitian ini berjudul "Pemanfaatan Ekstrak Kulit Buah Mangga Dan Kulit Pisang Ambon Sebagai Sumber Energi Listrik Alternatif."

Dalam kesempatan ini, penulis menyampaikan rasa hormat dan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua orang yang telah membantu dan membantu mereka menyusun skripsi ini:

1. Allah Swt yang senantiasa memberikan nikmat kesehatan kepada penulis dalam keadaan masa pandemi saat ini, sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian Tugas Akhir dengan baik.
2. Bapak Muhammad Abu Bakar Sidik, S.T., M.Eng., Ph.D. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Sriwijaya.
3. Ibu Dr. Eng. Ir. Suci Dwijayanti, S.T., M.S. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Universitas Sriwijaya.
4. Ibu Hermawati, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing yang telah membimbing, mendidik, membimbing, dan memotivasi saya hingga skripsi ini selesai.
5. Ibu Caroline, S.T., M.T., Ibu Rahmawati, S.T., M.T. dan Ibu Ike Bayusari, S.T., M.T. selaku Tim Penguji sidang skripsi yang telah banyak memberikan saran dan masukan dalam penyusunan skripsi ini.
6. Bapak Prof. Ir. Zainuddin Nawawi, Ph.D. sebagai dosen Pembimbing Akademik.
7. Seluruh dosen dan staf Jurusan Teknik Elektro Universitas Sriwijaya.
8. Kedua Orang Tua yang selalu memberikan dukungan kepada penulis baik itu moral maupun materi serta doa yang tulus untuk penulis dalam menyusun Tugas Akhir.

9. Teman-teman dan orang - orang terdekat penulis yang menjadi motivasi dan penyemangat penulis untuk bisa menyelesaikan Tugas Akhir.
10. Fatur, Iqbal, Dicky, dan yang lainnya yang banyak membantu dan selalu memotivasi penulis untuk dapat menyelesaikan Tugas Akhir.

Penulis menyadari bahwa skripsi tugas akhir ini belum sempurna. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan masukan untuk menyempurnakannya. Skripsi semoga bisa dapat bermanfaat bagi pembaca dan semua pihak yang berkepentingan.

Palembang, 1 Agustus 2023



Achmad Fares Hamedy

NIM. 03041381924081

ABSTRAK

PEMANFAATAN EKSTRAK KULIT BUAH MANGGA DAN KULIT PISANG AMBON SEBAGAI SUMBER ENERGI LISTRIK ALTERNATIF

(Achmad Fares Hamedy, 03041381924081, 2023, 45 Halaman)

Energi listrik merupakan energi yang paling sering digunakan dalam kehidupan sehari-hari akan tetapi energi listrik kebanyakan berasal dari sumber daya alam yang suatu saat akan habis (tak terbarukan). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui bagaimana kulit buah mangga (KM) dan kulit pisang ambon (KP) dapat digunakan untuk menghasilkan energi listrik. Untuk mencapai tujuan ini, sel volta bio baterai digunakan untuk mengisi sampel ekstrak kulit buah dengan konsentrasi bahan baku KP: KM (0%: 100%, 25%: 75 %, 50%: 50%, 75%: 25%, dan 100%: 0%). Selain itu, waktu fermentasi yang berbeda digunakan (6, 12, 24, 48, dan 96 jam). Hasil penelitian menunjukkan kombinasi bahan baku hanya kulit pisang ambon saja (100% : 0%) menghasilkan tegangan 0.639 V, arus 0.00263 A dan daya 0.00168057 W dengan waktu fermentasi 96 jam lebih besar daripada hanya kulit mangga saja yaitu tegangan 0.735 V, arus 0.00126 A dan daya 0.0009261 W dengan waktu fermentasi 24 jam. Sedangkan hasil campuran yang terbaik dihasilkan pada kombinasi bahan baku KP : KM (75% : 25%) dengan waktu fermentasi 96 jam yaitu tegangan 0.664 V, arus 0.00263 A dan daya 0.00174632 W. Dengan percobaan menggunakan rangkaian seri berulah lampu LED dapat menyala maka semakin banyak komposisi bahan baku dan semakin lama waktu fermentasi berpengaruh terhadap besarnya nilai tegangan dan arus yang dihasilkan.

Kata Kunci: Kulit Mangga, Kulit Pisang Ambon, Kombinasi, Fermentasi.

ABSTRACT

UTILIZATION OF MANGO FRUIT SKIN AND AMBON BANANA SKIN EXTRACT AS AN ALTERNATIVE SOURCE OF ELECTRICITY

(Achmad Fares Hamedy, 03041381924081, 2023, 45 Pages)

Electrical energy is the energy most often used in everyday life, but most of the electrical energy comes from natural resources which will run out one day (non-renewable). The purpose of this research is to find out how mango skin (KM) and Ambon banana peel (KP) can be used to produce electrical energy. To achieve this goal, a voltaic bio-battery cell is used to fill samples of fruit peel extract with raw material concentrations of KP: KM (0%: 100%, 25%: 75%, 50%: 50%, 75%: 25%, and 100 %: 0%). In addition, different fermentation times were used (6, 12, 24, 48 and 96 hours). The results showed that the raw material combination of only Ambon banana peel (100% : 0%) produced a voltage of 0.639 V, a current of 0.00263 A and a power of 0.00168057 W with a fermentation time of 96 hours greater than only mango peel, namely a voltage of 0.735 V, a current of 0.00126 A and power 0.0009261 W with 24 hours fermentation time. While the best mixed results were produced in the combination of raw materials KP: KM (75%: 25%) with a fermentation time of 96 hours, namely a voltage of 0.664 V, a current of 0.00263 A and a power of 0.00174632 W. With experiments using a series circuit, the LED lights can light up, the more many raw material compositions and the longer the fermentation time affects the magnitude of the resulting voltage and current values.

Keywords: *Mango Skin, Ambon Banana Skin, Combination, Fermentation.*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS	iii
HALAMAN PERNYATAAN DOSEN.....	iv
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	v
KATA PENGANTAR	vi
ABSTRAK.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL.....	x
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Masalah.....	3
1.4 Batasan Penelitian	3
1.5 Sistematis Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Elektrokimia.....	6
2.1.1 Sel Volta.....	7
2.1.2 Sel Elektrolisis	8
2.2 Elektroda	8
2.2.1 Anoda	9
2.2.2 Katoda	9

2.3 Deret Volta.....	11
2.4 Bio Baterai	12
2.5 Jembatan Garam.....	13
2.6 Tegangan Listrik	13
2.7 Arus Listrik	14
2.8 Daya Aktif.....	14
2.3 Rangkaian Seri	15
2.10 Larutan Elektrolit dan Non Elektrolit	15
2.11 Mangga (<i>Mangifera indica</i> L).....	16
2.11.1 Deskripsi (<i>Mangifera indica</i> L).....	17
2.11.2 Manfaat Mangga (<i>Mangifera indica</i> L).....	17
2.11.3 Kandungan Kimia Kulit Mangga dan Flavonoid	18
2.11.4 Mangga Arumanis.....	19
2.12 Kulit Pisang Ambon.....	19
2.13 Fermentasi.....	21
2.14 Korosi.....	22
2.15 Derajat Keasaman (pH).....	22
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	24
3.1 Metode Penelitian.....	24
3.2 Diagram Alir Penelitian	25
3.3 Lokasi dan Waktu Penelitian	25
3.4 Alat dan Bahan Penelitian.....	26
3.5 Perancangan Peralatan Penelitian	28
3.5.1 Skema Pengujian Alat.....	29
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	31
4.1 Umum	31

4.2 Perancangan Alat.....	31
4.3 Perhitungan Data	32
4.4 Analisa Hasil Pembahasan.....	41
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	45
5.1 Kesimpulan.....	45
5.2 Saran	45
DAFTAR PUSTAKA	47
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Proses sederhana sel Volta	7
Gambar 2. 2 Proses sederhana sel elektrolisis	8
Gambar 2. 3 Struktur Kristal Tembaga	10
Gambar 2. 4 Struktur Kristal Seng (Zn).....	11
Gambar 2. 5 Jembatan Garam.....	11
Gambar 2. 6 Buah mangga (<i>Mangifera indica</i> L.) arumanis.....	14
Gambar 2. 7 Kulit Pisang Ambon.....	17
Gambar 2. 8 Skala pH.....	20
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian	25
Gambar 3. 2 Rancangan Alat Penelitian	29
Gambar 4. 1 Sel Bio Baterai	31
Gambar 4. 2 Rangkaian Sel Bio Baterai	32
Gambar 4. 3 Komposisi Bahan Baku Sel Bio Baterai	32
Gambar 4. 4 Grafik Hasil Pengukuran Tegangan Pada Variasi Kombinasi Bahan Baku dan Waktu Fermentasi	34
Gambar 4. 5 Grafik Hasil Pengukuran Arus Pada Variasi Kombinasi Bahan Baku dan Waktu Fermentasi.....	34
Gambar 4. 6 Grafik Hasil Pengukuran Daya Pada Variasi Kombinasi Bahan Baku dan Waktu Fermentasi.....	35
Gambar 4. 7 Grafik Hasil Pengukuran pH Pada Variasi Kombinasi Bahan Baku dan Waktu Fermentasi.....	37
Gambar 4. 8 Grafik Hasil Pengukuran Tegangan Pada kombinasi Bahan Baku Dan Waktu Fermentasi Dengan Rangkaian Seri.....	39
Gambar 4. 9 Grafik Hasil Pengukuran Arus Pada kombinasi Bahan Baku Dan Waktu Fermentasi Dengan Rangkaian Seri	40
Gambar 4. 10 Grafik Hasil Pengukuran Daya Pada kombinasi Bahan Baku Dan Waktu Fermentasi Dengan Rangkaian Seri	41

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Sifat-Sifat Fisis, Mekanik, dan Panas dari Tembaga Murni	10
Tabel 2. 2 Sifat-Sifat Fisis, Mekanik, dan Panas dari Seng (Zinc)	11
Tabel 2. 3 Pengelompokan Larutan Berdasarkan Jenisnya.....	15
Tabel 2. 4 Klasifikasi Ilmiah Pisang Ambon	20
Tabel 2. 5 Kandungan Kulit Pisang	21
Tabel 3. 1 Alat dan Bahan Penelitian.....	26
Tabel 4. 1 Hasil Pengukuran Tegangan, Arus, dan Daya Pada Variasi Konsentrasi Bahan Baku dan Waktu Fermentasi	33
Tabel 4. 2 Hasil Pengukuran Tegangan, Arus, dan pH Pada Variasi kombinasi Bahan Baku dan Waktu Fermentasi	36
Tabel 4. 3 Hasil Pengukuran Tegangan, Arus, dan Daya Pada Saat Rangkaian Seri dan Variasi Waktu Fermentasi.....	38

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Rancangan Sel Bio Baterai

Lampiran 2 Gambar Pengambilan Data

Lampiran 2.1 Gambar Pengambilan Data Tegangan, Arus Dan Ph Dari Kombinasi Bahan Baku KP : KM (100% : 0%) Waktu Fermentasi 6 Jam

Lampiran 2.2 Gambar Pengambilan Data Tegangan, Arus Dan Ph Dari Kombinasi Bahan Baku KP : KM (75% : 25%) Waktu Fermentasi 6 Jam

Lampiran 2.3 Gambar Pengambilan Data Tegangan, Arus Dan Ph Dari Kombinasi Bahan Baku KP : KM (50% : 50%) Waktu Fermentasi 6 Jam.

Lampiran 2.4 Gambar Pengambilan Data Tegangan, Arus Dan Ph Dari Kombinasi Bahan Baku KP : KM (25% : 75%) Waktu Fermentasi 6 Jam.

Lampiran 2.5 Gambar Pengambilan Data Tegangan, Arus Dan Ph Dari Kombinasi Bahan Baku KP : KM (0% : 100%) Waktu Fermentasi 6 Jam.

Lampiran 2.6 Gambar Pengambilan Data Tegangan, Arus Dan Ph Dari Kombinasi Bahan Baku KP : KM (100% : 0%) Waktu Fermentasi 12 Jam.

Lampiran 2.7 Gambar Pengambilan Data Tegangan, Arus Dan Ph Dari Kombinasi Bahan Baku KP : KM (75% : 25%) Waktu Fermentasi 12 Jam.

Lampiran 2.8 Gambar Pengambilan Data Tegangan, Arus Dan Ph Dari Kombinasi Bahan Baku KP : KM (50% : 50%) Waktu Fermentasi 12 Jam.

Lampiran 2.9 Gambar Pengambilan Data Tegangan, Arus Dan Ph Dari Kombinasi Bahan Baku KP : KM (25% : 75%) Waktu Fermentasi 12 Jam.

- Lampiran 2.10 Gambar Pengambilan Data Tegangan, Arus Dan Ph Dari Kombinasi Bahan Baku KP : KM (75% : 25%) Waktu Fermentasi 48 Jam.
- Lampiran 2.11 Gambar Pengambilan Data Tegangan, Arus Dan Ph Dari Kombinasi Bahan Baku KP : KM (0% : 100%) Waktu Fermentasi 12 Jam.
- Lampiran 2.12 Gambar Pengambilan Data Tegangan, Arus Dan Ph Dari Kombinasi Bahan Baku KP : KM (100% : 0%) Waktu Fermentasi 24 Jam.
- Lampiran 2.13 Gambar Pengambilan Data Tegangan, Arus Dan Ph Dari Kombinasi Bahan Baku KP : KM (75% : 25%) Waktu Fermentasi 24 Jam.
- Lampiran 2.14 Gambar Pengambilan Data Tegangan, Arus Dan Ph Dari Kombinasi Bahan Baku KP : KM (50% : 50%) Waktu Fermentasi 24 Jam.
- Lampiran 2.15 Gambar Pengambilan Data Tegangan, Arus Dan Ph Dari Kombinasi Bahan Baku KP : KM (25% : 75%) Waktu Fermentasi 24 Jam.
- Lampiran 2.16 Gambar Pengambilan Data Tegangan, Arus Dan Ph Dari Kombinasi Bahan Baku KP : KM (0% : 100%) Waktu Fermentasi 24 Jam.
- Lampiran 2.17 Gambar Pengambilan Data Tegangan, Arus Dan Ph Dari Kombinasi Bahan Baku KP : KM (100% : 0%) Waktu Fermentasi 48 Jam.
- Lampiran 2.18 Gambar Pengambilan Data Tegangan, Arus Dan Ph Dari Kombinasi Bahan Baku KP : KM (50% : 50%) Waktu Fermentasi 48 Jam.
- Lampiran 2.19 Gambar Pengambilan Data Tegangan, Arus Dan Ph Dari Kombinasi Bahan Baku KP : KM (25% : 75%) Waktu Fermentasi 48 Jam.

- Lampiran 2.20 Gambar Pengambilan Data Tegangan, Arus Dan Ph Dari Kombinasi Bahan Baku KP : KM (0% : 100%) Waktu Fermentasi 48 Jam.
- Lampiran 2.21 Gambar Pengambilan Data Tegangan, Arus Dan Ph Dari Kombinasi Bahan Baku KP : KM (100% : 0%) Waktu Fermentasi 96 Jam.
- Lampiran 2.22 Gambar Pengambilan Data Tegangan, Arus Dan Ph Dari Kombinasi Bahan Baku KP : KM (75% : 25%) Waktu Fermentasi 96 Jam.
- Lampiran 2.23 Gambar Pengambilan Data Tegangan, Arus Dan Ph Dari Kombinasi Bahan Baku KP : KM (50% : 50%) Waktu Fermentasi 96 Jam.
- Lampiran 2.24 Gambar Pengambilan Data Tegangan, Arus Dan Ph Dari Kombinasi Bahan Baku KP : KM (25% : 75%) Waktu Fermentasi 96 Jam.
- Lampiran 2.25 Gambar Pengambilan Data Tegangan, Arus Dan Ph Dari Kombinasi Bahan Baku KP : KM (0% : 100%) Waktu Fermentasi 96 Jam.
- Lampiran 2.26 Gambar Pengambilan Data Tegangan, Arus Dan Lampu LED Dari Percobaan 1 Pada Rangkaian Seri Dalam Waktu Fermentasi 6 Jam.
- Lampiran 2.27 Gambar Pengambilan Data Tegangan, Arus Dan Lampu LED Dari Percobaan 2 Pada Rangkaian Seri Dalam Waktu Fermentasi 12 Jam.
- Lampiran 2.28 Gambar Pengambilan Data Tegangan, Arus Dan Lampu LED Dari Percobaan 3 Pada Rangkaian Seri Dalam Waktu Fermentasi 24 Jam.
- Lampiran 2.29 Gambar Pengambilan Data Tegangan, Arus Dan Lampu LED Dari Percobaan 4 Pada Rangkaian Seri Dalam Waktu Fermentasi 48 Jam.

Lampiran 2.30 Gambar Pengambilan Data Tegangan, Arus Dan Lampu
LED Dari Percobaan 5 Pada Rangkaian Seri Dalam Waktu Fermentasi
96 Jam

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam pertumbuhan teknologi di era saat ini yang serba mutakhir, Tenaga listrik adalah tenaga yang sangat sering digunakan di kehidupan sehari - hari, sebab hampir di setiap peralatan elektronik memerlukan tenaga listrik supaya bisa digunakan penggunaannya, perlengkapan elektronik di buat supaya bisa mempermudah kita melaksanakan suatu usaha ataupun pekerjaan, hendak namun sumber tenaga listrik biasanya membutuhkan sumber energi alam yang sesuatu saat akan habis (tidak terbarukan), sebaiknya kita beralih memakai tenaga alternatif supaya bisa mengurangi pemakaian sumber energi alam yang berlebihan [1].

Memandang situasi saat ini sangat dibutuhkan riset yang secara spesial buat mencari, memaksimalkan serta memakai sumber tenaga alternatif. Hasil riset tersebut diharapkan sanggup menanggulangi sebagian kasus yang berkaitan dengan sumber tenaga fosil yang terdapat di alam ini serta sekalian bisa jadi sumber tenaga alternatif yang gampang serta murah dan bermanfaat untuk manusia yang didapat dari pemanfaatan sisa yang tidak bisa digunakan lagi(daur ulang), salah satunya merupakan Kulit Buah- buahan. Dimana kulit buah secara elektrokimia bisa menciptakan tenaga listrik alternatif [2].

Bahan organik, seperti buah-buahan, dapat digunakan untuk menghasilkan energi listrik. Bagi Ilmu Kimia, tenaga listrik alternatif dari buah-buahan menunjukkan bahwa hampir semua buah mengandung elektrolit, meskipun buahnya asam. Saat terjadi reaksi kimia antara lempengan buah asam seperti jeruk nipis, sangat mudah untuk dikenali. Saat ini, ada kemampuan untuk menghasilkan tenaga listrik. Lempengan ini dapat digunakan sebagai elektroda negatif, seperti besi, atau sebagai elektroda positif, seperti tembaga, seperti duit logam [3].

Intinya, berbagai sumber, termasuk buah dan sayur, bisa menyediakan listrik. Buah dapat menghasilkan listrik dan biasanya dikonsumsi sebagai makanan, minuman, dan sumber vitamin untuk sistem kekebalan tubuh. Beberapa jenis asam buah dapat menghasilkan listrik karena merupakan elektrolit. Asam sitrat dan asam klorida, dua asam mineral buah, adalah elektrolit kuat yang dapat terurai total dan berubah menjadi ion dalam larutan air. Karena ada perbedaan potensial antara dua logam dan air ketika mereka terendam dalam larutan buah dan sayuran, sebuah potensial elektroda dapat menghasilkan arus listrik. Hal ini sesuai dengan teori dasar sel volta. Reaksi otomatis yang disebut oksidasi-reduksi terjadi ketika dua bagian logam digabungkan dengan larutan elektrolit. Reaksi ini menghasilkan arus tegangan dan arus listrik yang kuat dari volume asam listrik. Dari konsep awal, buah-buahan dapat digunakan sebagai pengganti tenaga [4].

Sebagian besar buah dapat digunakan untuk menghasilkan tenaga, namun beberapa di antaranya, terutama buah asam, dapat melakukannya. Jika ditanam dengan benar untuk mengatasi pemadaman listrik, buah dan sayuran biasa seperti tomat, nanas, apel, belimbing wuluh, dll., dapat menghasilkan listrik. Namun telah banyak penelitian yang dilakukan dengan memanfaatkan berbagai macam, banyak yang hanya memanfaatkan limbah kulit buah saja. Berdasarkan penjelasan di atas, peneliti mengambil keputusan untuk mempelajari nilai tegangan dan kuat arus listrik yang dihasilkan oleh berbagai varietas buah serta korelasi antara pH dengan nilai tegangan dan kuat arus listrik yang dihasilkannya [5].

Berdasarkan latar belakang di atas, pada tugas akhir peneliti akan membahas tentang **“Pemanfaatan Ekstrak Kulit Mangga Dan Kulit Pisang Ambon Sebagai Sumber Energi Listrik Alternatif”**.

1.2 Rumusan Masalah

Menurut penelitian sebelumnya, pisang ambon menghasilkan tegangan terbesar 3,71 volt dan arus terkuat 33,08 mA. Kemudian, karena menghasilkan tegangan dan arus yang lebih besar, saya memblendernya dengan kulit mangga yang sudah matang. Tantangan penelitian kemudian dinyatakan sebagai berikut:

1. Bagaimana variasi waktu terbaik yang dihasilkan dari proses fermentasi yang dilakukan ?
2. Apakah kombinasi kulit mangga dan kulit pisang dapat menghasilkan daya yang lebih baik?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengukur nilai tegangan dan arus yang dihasilkan dari 5 variasi kombinasi kulit mangga dan kulit pisang ambon.
2. Menghitung nilai daya dan pH yang dihasilkan dari 5 variasi kombinasi kulit mangga dan kulit pisang ambon.
3. Mengukur nilai tegangan dan arus yang dihasilkan dari percobaan menggunakan rangkaian seri.

1.4 Ruang Lingkup Penelitian

Keterbatasan variabel dalam penelitian ini ditargetkan agar tidak melenceng dari inti pembahasan yaitu:

1. Hanya kemungkinan pemanfaatan kulit pisang ambon dan kulit mangga arum manis sebagai sumber energi alternatif yang dibahas dalam penelitian ini.
2. Penelitian ini hanya membahas nilai tegangan serta arus yang dihasilkan dari variasi kombinasi yang dilakukan.
3. Penelitian ini hanya mengukur daya yang dihasilkan dari variasi kombinasi yang dilakukan
4. Pengukuran dilakukan dalam waktu 6 jam, 12 jam, 24 jam, 48 jam dan 96 jam.

1.5 Sistematika Penulisan

Dalam memudahkan penyusunan proposal tugas akhir ini disusun dengan sistematika penulisan berikut:

BAB I	PENDAHULUAN	Mengenai latar belakang, rumusan masalah, ruang lingkup penelitian, tujuan penelitian, dan sistematika penulisan tugas akhir penulis ini.
BAB II	TINJAUAN PUSTAKA	Tentang dasar teori yang mengenai energi listrik alternatif, bio baterai, kandungan kulit buah, dan fermentasi.
BAB III	METODOLOGI PENELITIAN	Mengenai rumus rencana yang akan digunakan, rencana pembahasan, tabel rencana yang akan digunakan, flowchart, lokasi pelaksanaan, teknik pelaksanaan, dan jadwal pelaksanaan.
BAB IV	PERHITUNGAN DAN ANALISA	Temuan penelitian, pengumpulan data, perhitungan, dan analisis semuanya termasuk dalam bab ini.
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	Mengenai kesimpulan dan saran berdasarkan temuan evaluasi yang telah dilakukan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] E. Liun, "Potensi Energi Alternatif Dalam Sistem Kelistrikan Indonesia," *Pros. Semin. Nas. Pengemb. Energi Nuklir. IV*, pp. 311–322, 2011.
- [2] Atina, "989-1253-1-Pb," *Sainmatika*, vol. 12, no. 2, pp. 28–42, 2015.
- [3] M. Muhlisin, N. Soedjarwanto, and M. Komarudin, "Pemanfaatan Sampah Kulit Pisang dan Kulit Durian Sebagai Bahan Alternatif Pengganti Pasta Batu Baterai," *J. Rekayasa dan Teknol. Elektro*, vol. 9, no. 3, pp. 137–147, 2015.
- [4] B. Mardwianta, "Bawang Putih, Bayam Dan Garam Sebagai Energi Alternatif Baterai," *Conf. Senat. STT Adisutjipto Yogyakarta*, vol. 2, p. 77, 2016, doi: 10.28989/senatik.v2i0.74.
- [5] L. Kiswari and R. Rahayu, "Kandungan Muatan Listrik pada Buah dan Sayur," *J. Ris. Fis. Edukasi dan Sains*, vol. 7, no. 2, pp. 142–146, 2020, doi: 10.22202/jrfes.2020.v7i2.4594.
- [6] A. Abdullah and M. Masthura, "Pemanfaatan Sari Nenas Sebagai Sumber Energi Alternatif Pembuatan Bio-Baterai," *CIRCUIT J. Ilm. Pendidik. Tek. Elektro*, vol. 5, no. 1, p. 51, 2021, doi: 10.22373/crc.v5i1.8494.
- [7] M. R. Harahap, "Sel Elektrokimia: Karakteristik dan Aplikasi," *CIRCUIT J. Ilm. Pendidik. Tek. Elektro*, vol. 2, no. 1, pp. 177–180, 2016, doi: 10.22373/crc.v2i1.764.
- [8] H. Kamilah, T. D. Wardoyo, and S. Maftukhah, "Jurnal Ilmiah Fakultas Teknik Volume 1 | Nomor 2 | Juli 2020 ejournal.unis.ac.id/index.php/jimtek JIMTEK," *J. Ilm. Fak. Tek.*, vol. 1, no. 2, p. 142, 2020.
- [9] Khairiah and R. Destini, "Analisis Kelistrikan Pasta Elektrolit Limbah Kulit Durian (Durio Zibethinus) Sebagai Bio Baterai," *Pros. Semin. Nas. Pendidik. FKIP UNTIRTA 2017*, vol. 1, pp. 41–44, 2017.
- [10] . W., D. Susandi, and A. M. Sidik, "Pengolahan Limbah Kulit Durian

- Menjadi Bio-Baterai Sebagai Energi Alternatif,” *J-Ensitec*, vol. 5, no. 02, pp. 230–236, 2019, doi: 10.31949/j-ensitec.v5i02.1502.
- [11] R. Arizona, S. Kurniadi, and Y. Fernando, “Direction Flow (Dc) Electric Energy Production Through Utilization of Banana Leather and Papaya Leather Waste To Be an Environmentally Friendly Biobattery,” *J. Renew. Energy Mech.*, vol. 04, no. 01, pp. 2714–621, 2021, doi: 10.25299/rem.2021.vol4(01).6006.
- [12] E. T. Pramesti, R. B. Rudibyani, and E. Sofia, “Pengembangan LKS Larutan Elektrolit dan Non Elektrolit Berbasis Problem Solving,” *J. Pendidik. dan Pembelajaran Kim.*, vol. 6, no. 1, pp. 86–100, 2017.
- [13] I. Gunawan, S. Subandi, Y. Yuberti, R. B. Satiyarti, M. Kamelia, and L. Nabila, “The Development of Physics Props Made from Second-Hand Materials Materials as a Form of Care for the Environment,” *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 1155, no. 1, 2019, doi: 10.1088/1742-6596/1155/1/012016.
- [14] Lubena, N. Kholilah, and D. S. Daniarissa, “Efektivitas limbah kulit mangga (*Mangifera indica*.L) untuk bio sterno gel sebagai bahan bakar,” *J. Konversi*, vol. 9, no. 2, pp. 7–16, 2020, [Online]. Available: jurnal.umj.ac.id/index.php/konversi.
- [15] K. D. Fridayanti, *Arumanis Terhadap Lama Perdarahan Arumanis Terhadap Lama Perdarahan*. 2016.
- [16] M. D. Y. Ambarita, E. S. Bayu, and H. Setiado, “Identifikasi Karakter Morfologis Pisang (*Musa Spp.*) Di Kabupaten Deli Serdang,” *J. Agroekoteknologi Univ. Sumatera Utara*, vol. 4, no. 1, pp. 1911–1924, 2016.
- [17] P. A. R. Yulis and Y. Sari, “Aktivitas Antioksidan Kulit Pisang Muli (*Musa acuminata* linn) dan Kulit Pisang Kepok (*Musa paradisiaca formatypica*),” *Al-Kimia*, vol. 10, no. 2, pp. 189–200, 2020, doi: 10.24252/al-kimiav8i2.15543.
- [18] E. M. Rustanti, “Potensi Kulit Pisang Kepok Kuning (*Musa paradisiaca* L)

Sebagai Bahan Tambahan Dalam Pembuatan Es Krim,” *Univ. Sanata Dharma*, pp. 1–154, 2018.

- [19] Y. Suryani, I. Hernaman, and N. Ningsih, “Pengaruh Penambahan Urea Dan Sulfur Pada Limbah Padat Bioetanol Yang Difermentasi Em-4 Terhadap Kandungan Protein Dan Serat Kasar,” *J. Ilm. Peternak. Terpadu*, vol. 5, no. 1, p. 13, 2017, doi: 10.23960/jipt.v5i1.p13-17.
- [20] R. Nurfuzianti, N. Lubis, and E. Cahyati, “Review: Pengaruh Proses Fermentasi Terhadap Kandungan Asam Laktat Pada Makanan Fermentasi,” *Parapemikir J. Ilm. Farm.*, vol. 10, no. 2, pp. 1–6, 2021, [Online]. Available: <http://dx.doi.org/10.30591/pjif.v10i2.2098>.
- [21] R. Ramadani, S. Samsunar, and M. Utami, “ANALISIS SUHU, DERAJAT KEASAMAN (pH), CHEMICAL OXYGEN DEMAND (COD), DAN BIOLOGICAL OXYGEN DEMAND (BOD) DALAM AIR LIMBAH DOMESTIK DI DINAS LINGKUNGAN HIDUP SUKOHARJO,” *Indones. J. Chem. Res.*, vol. 6, no. 1, pp. 12–22, 2021, doi: 10.20885/ijcr.vol6.iss1.art2.
- [22] A. Harvyandha, M. Kusumawardani, and R. Abdul, “Telemetry Pengukuran Derajat Keasaman Secara Realtime Menggunakan Raspberry pi,” *J. Jartel*, vol. 9, no. 4, pp. 519–524, 2019