

**IDENTIFIKASI SIFAT KELISTRIKAN PASTA ELEKTROLIT
BIO BATERAI BERBAHAN DASAR LIMBAH AMPAS
KOPI ROBUSTA (*Coffea canephora*) DAN
KULIT PISANG KEPOK (*Musa pardisiaca L.*)**

SKRIPSI

Program Studi Sarjana Teknik Elektro

Jurusan Teknik Elektro

Oleh:

MUHAMMAD ARIEF BESTARI

NIM. D1021211061



**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
PONTIANAK**

2025

**IDENTIFIKASI SIFAT KELISTRIKAN PASTA ELEKTROLIT
BIO BATERAI BERBAHAN DASAR LIMBAH AMPAS
KOPI ROBUSTA (*Coffea canephora*) DAN
KULIT PISANG KEPOK (*Musa pardisiaca L.*)**

SKRIPSI

Program Studi Sarjana Teknik Elektro

Jurusan Teknik Elektro

Skripsi Diajukan Sebagai Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Dalam Bidang
Teknik Elektro

Oleh:

MUHAMMAD ARIEF BESTARI

NIM. D1021211061



**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
PONTIANAK**

2025



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
FAKULTAS TEKNIK

Jalan Prof. Dr. H. Hadari Nawawi Pontianak 78124

Telepon: (0561) 740186 Email: ft@untan.ac.id Website: <http://teknik.untan.ac.id>

SURAT KETERANGAN SELESAI PENULISAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini Dosen Pembimbing Utama dan Dosen Pembimbing Pendamping pada penulisan skripsi yang berjudul **"Identifikasi Sifat Kelistrikan Pasta Elektrolit Bio Baterai Berbahan Dasar Limbah Ampas' Kopi Robusta (*Coffea canephora*) dan Kulit Pisang Kepok (*Musa paradisiaca L.*)"** yang ditulis oleh mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura.

Nama : Muhammad Arief Bestari

NIM : D1021211061

Jurusan : Teknik

Prodi : Teknik Elektro

Konsentrasi : Konversi Energi Listrik

Demikian ini menerangkan bahwa mahasiswa tersebut telah menyelesaikan penulisan skripsinya.

Pembimbing Utama

Prof. Dr. Eng. Ir. Ismail Yusuf, M.T
NIP. 196503181991031011

Pontianak, 10 Januari 2025
Pembimbing Pendamping

Ir. Ayong Hiendro, S.T., M.T., IPM.
NIP. 196911011997021001

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Muhammad Arief Bestari

NIM : D1021211061

menyatakan bahwa dalam skripsi yang berjudul **“Identifikasi Sifat Kelistrikan Pasta Elektrolit Bio Baterai Berbahan Dasar Limbah Ampas Kopi Robusta (*Coffea canephora*) dan Kulit Pisang Kepok (*Musa paradisiaca* L.)”** tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar sarjana di suatu perguruan tinggi manapun. Sepanjang pengetahuan saya, tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis mengacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam Daftar Pustaka.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya. Saya sanggup menerima konsekuensi akademis dan hukum di kemudian hari apabila pernyataan yang dibuat ini tidak benar.

Pontianak, 10 Januari 2025



Muhammad Arief Bestari

NIM. D1021211061



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS,
DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
FAKULTAS TEKNIK

Jalan Prof. Dr. H. Hadari Nawawi Pontianak 78124
Telepon (0561) 740186, WA: +6282152280907
Email: ft@untan.ac.id Website: <http://teknik.untan.ac.id>

HALAMAN PENGESAHAN

**IDENTIFIKASI SIFAT KELISTRIKAN PASTA ELEKTROLIT
BIO BATERAI BERBAHAN DASAR LIMBAH AMPAS
KOPI ROBUSTA (*Coffea canephora*) DAN
KULIT PISANG KEPOK (*Musa paradisiaca* L.)**

Program Studi Sarjana Teknik Elektro
Jurusan Teknik Elektro

Oleh:

MUHAMMAD ARIEF BESTARI
NIM. D1021211061

Telah dipertahankan di depan Penguji Skripsi pada tanggal 10 Januari dan diterima sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar sarjana.

Susunan Penguji Skripsi:

Dosen Pembimbing Utama	: Prof. Dr. Eng. Ir. Ismail Yusuf. M.T. NIP. 196503181991031011
Dosen Pembimbing Pendamping	: Ir. Ayong Hiendro, S.T., M.T., IPM NIP. 196911011997021001
Dosen Penguji Utama	: Ir. Kho Hie Khwee, M.T., IPM NIP. 196505261992021001
Dosen Penguji Pendamping	: Afghani Jayuska, S.Si., M.Si. NIP. 197107072000121001

Pontianak, 10 Januari 2025

Pembimbing Utama,



Dekan
Dr.-Ing. Ir. Slamet Widodo, M.T., IPM
NIP. 196303241990031002

Prof. Dr. Eng. Ir. Ismail Yusuf, M.T.
NIP. 196503181991031011

PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah Subhanallahu Wa Ta'ala yang telah melimpahkan rahmat-Nya sehingga penulisan proposal yang berjudul **“IDENTIFIKASI SIFAT KELISTRIKAN PASTA ELEKTROLIT BIO BATERAI BERBAHAN DASAR LIMBAH AMPAS KOPI ROBUSTA (*COFFEA CANEPHORA*) DAN KULIT PISANG KEPOK (*MUSA PARADISIACA L.*)”** dapat diselesaikan dengan baik.

Pada kesempatan ini dengan segala hormat dan kerendahan hati, penulis menyampaikan terima kasih atas bantuan baik material maupun spiritual serta bimbingan yang telah diberikan dalam penelitian penulisan proposal skripsi ini kepada:

1. Orang tua, saudara, serta keluarga yang telah banyak mendoakan dan selalu memberikan dukungan, baik materi maupun moril.
2. Bapak Dr. -Ing. Ir. Slamet Widodo, M.T., IPM., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura Pontianak.
3. Bapak Prof. Dr. -Ing. Seno Dermawan Panjaitan, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura Pontianak.
4. Bapak Elang Dardian Marindani, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura Pontianak.
5. Bapak Ir. Managam Rajagukguk, S.T., M.T., IPM selaku Pembimbing Akademik yang telah memberikan bimbingan serta dukungan kepada penulis dalam menyelesaikan proposal skripsi ini.
6. Bapak Prof. Dr. Eng. Ir. M. Ismail Yusuf, M.T. selaku Dosen Pembimbing Utama Tugas Akhir.
7. Bapak Ayong Hiendro, S.T., M.T., IPM, selaku Dosen Pembimbing Pendamping Tugas Akhir.
8. Bapak Ir. Kho Hie Khwee, M.T., IPM. selaku Dosen Penguji Utama Tugas Akhir.
9. Bapak Afghani Jayuska, S.Si., M.Si., selaku Dosen Penguji Pendamping Tugas Akhir.

10. Para dosen beserta Staff Akademik, Jurusan, Laboratorium, Umum, dan Kemahasiswaan, yang telah membantu penulis selama menempuh pendidikan di Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura Pontianak.
11. Sahabat dan Teman seperjuangan penulis dalam kelompok “Janger’s Syariah, Circle Dewa, Cok-Cok, dan Bestie *P*” yang telah memberikan banyak bantuan moril dan mental.
12. Mahasiswa dengan NIM. E1111211087 yang tidak dapat penulis sebutkan kebaikannya.
13. Rekan-rekan mahasiswa dan semua pihak yang telah banyak membantu baik moril dan materil dalam menyelesaikan proposal skripsi ini.

Akhir kata, penulis berharap semoga proposal skripsi ini dapat memberikan manfaat sebagai bahan untuk menambah ilmu pengetahuan dan masukan bagi semua pihak.

Pontianak, 10 Agustus 2024

Penulis,

Muhammad Arief Bestari

NIM. D1021211061

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
PRAKATA	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
DAFTAR ISTILAH	xiii
GLOSARIUM	xiv
ABSTRAK	xv
ABSTRACT	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Penelitian Relevan.....	5
2.2 Kopi Robusta	5
2.3 Pisang Kepok.....	6
2.4 Fermentasi	6
2.5 Derajat Keasaman.....	7
2.6 Elektrifikasi	7

2.7 Elektrokimia	7
2.7.1 Elektrolit	8
2.7.2 Reaksi Reduksi dan Oksidasi Elektroda	9
2.8 Sifat Kelistrikan.....	10
2.8.1 Konduktivitas Listrik	10
2.8.2 Tegangan Listrik	10
2.8.3 Arus Listrik	11
2.8.4 Daya Listrik	11
2.9 Energi Baru Terbarukan	12
2.10 Baterai Konvensional	12
2.11 Bio Baterai.....	13
2.12 Uji Anova dalam Regresi Linear.....	14
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	15
3.1 Waktu dan Lokasi Penelitian.....	15
3.2 Alat dan Bahan Penelitian	15
3.2.1 Alat Penelitian.....	15
3.2.2 Bahan Penelitian	16
3.3 Metode Penelitian.....	17
3.3.1 Preparasi.....	17
3.3.2 Identifikasi dan Karakterisasi Sifat Kelistrikan	17
3.3.3 Analisis Sifat Kelistrikan	19
3.4 Variabel dan Data	20
3.5 Analisis Hasil.....	20
3.6 Diagram Alir Penelitian.....	21
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	22
4.1 Angket Wawancara	22

4.2 Pembuatan dan Pengujian Baterai	22
4.2.1 Persiapan Alat dan Bahan	22
4.2.2 Pembuatan Sel Bio Baterai	22
4.2.3 Pengujian dan Pengambilan Data Baterai.....	23
4.3 Data Hasil Penelitian	24
4.3.1 Baterai dengan Material 0% Pisang : 100% Kopi	24
4.3.2 Baterai dengan Material 25% Pisang : 75% Kopi	24
4.3.3 Baterai dengan Material 50% Pisang : 50% Kopi	25
4.3.4 Baterai dengan Material 75% Pisang : 25% Kopi	26
4.3.5 Baterai dengan Material 100% Pisang : 0% Kopi	26
4.4 Pembahasan	27
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	49
5.1 Kesimpulan.....	49
5.2 Saran.....	46
DAFTAR PUSTAKA	47
LAMPIRAN.....	49

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Bagian-Bagian Baterai Konvensional.....	13
Gambar 3. 1 Rangkaian Pengukuran Nilai pH	17
Gambar 3. 2 Rangkaian Pengukuran Nilai Tegangan	18
Gambar 3. 3 Rangkaian Pengukuran Nilai Arus	18
Gambar 3. 4 Susunan Baterai	19
Gambar 3. 5 Diagram Alir Penelitian.....	21
Gambar 4. 1 Pembuatan Baterai	23
Gambar 4. 2 Pengukuran/Pengujian Baterai.....	23
Gambar 4. 3 Perbandingan pH Elektrolit	29
Gambar 4. 4 Perbandingan Sifat Kelistrikan Tegangan dan Arus Baterai	31
Gambar 4. 5 Perbandingan Sifat Kelistrikan Daya Baterai	33
Gambar 4. 6 Penebalan Elektroda	34
Gambar 4. 7 Mikroorganisme Pasta Elektrolit	35
Gambar 4. 8 Grafik/Plot Uji Anova Regresi Linear Konsentrasi vs Sifat Kelistrikan.....	40
Gambar 4. 9 Grafik/Plot Uji Anova One Way pH vs Sifat Kelistrikan.....	44

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Jenis Elektrolit.....	8
Tabel 4. 2 Nilai Uji Baterai dengan Material 0%P:100%K	24
Tabel 4. 3 Nilai Uji Baterai dengan Material 25%P:75%K	25
Tabel 4. 4 Nilai Uji Baterai dengan Material 50%P:50%K	25
Tabel 4. 5 Nilai Uji Baterai dengan Material 75%P:25%K	26
Tabel 4. 6 Nilai Uji Baterai dengan Material 100% Pisang : 0% Kopi.....	27
Tabel 4. 7 Uji Anova Pengaruh Variabel Bebas (Konsentrasi Material) dan Variabel Terikat (Nilai).....	36
Tabel 4. 8 Uji Anova Pengaruh pH Fermentasi Alami dan Asam Cuka vs Nilai Kelistrikan	40

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Angket Wawancara Limbah Kopi Warung Suka Hari Pontianak

Lampiran 2 Dokumentasi Wawancara Warung Kopi Suka Hati Pontianak

Lampiran 3 Proses Pembuatan Pasta (Dokumentasi Riset)

Lampiran 4 Dokumentasi Pengujian Pasta Elektrolit

Lampiran 5 Data Hasil Uji

DAFTAR ISTILAH

Fluktuatif	: Keadaan yang tidak seimbang, kondisi yang naik dan turun, tidak ada kepastian.
Metabolisme	: pertukaran zat pada organisme yang meliputi proses fisika dan kimia, pembentukan dan penguraian zat di dalam badan yang memungkinkan berlangsungnya hidup
Katoda	: Elektroda bagian negatif
Anoda	: Elektroda bagian positif
Kation	: Ion yang bersifat positif
Anion	: Ion yang bersifat negatif
Signifikansi	: Keadaan signifikan, keadaan yang mempengaruhi
<i>Form</i>	: Lembar uji
Residu	: Sisa limbah bahan bekas pakai yang berbentuk ampas atau endapan
<i>Probe</i>	: Ujung kabel multimeter

GLOSARIUM

pH	: Potensi Hidrogen (derajat keasaman bahan)
V	: Volt (satuan tegangan listrik baterai)
mA	: Mili Ampere (satuan arus listrik baterai)
mW	: Mili Watt (satuan daya listrik baterai)
Cu	: Tembaga
Zn	: Seng
AC	: Alternating Current (arus bolak balik)
DC	: Direct Current
Sig.	: Signifikansi
PSE	: Laboratorium Kimia Dasar Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura
H0	: Potensi pengaruh awal pada uji Anova (bersifat tidak mempengaruhi)
H1	: Potensi pengaruh awal pada uji Anova (bersifat mempengaruhi)

ABSTRAK

Besarnya kebutuhan baterai mengharuskan perusahaan berinovasi untuk memproduksi baterai yang berkualitas tinggi. Berkembangnya baterai berkualitas tinggi yang mengandung berbagai senyawa kimia berbahaya memberikan resiko merusak lingkungan dan kehidupan manusia. Perlu adanya substitusi bahan penyusun baterai dengan yang lebih ramah lingkungan. Konsumsi pisang kepok (*Musa paradisiaca* L.) dan kopi robusta (*Coffea canephora*) di Kota Pontianak memberikan permasalahan baru pemupukan limbah bekas pakai yang ketika tidak dikelola dengan baik maka akan menimbulkan pencemaran lingkungan. Limbah kulit pisang dan kopi tersebut sejatinya memiliki senyawa elektrolit yang dapat menggantikan pasta elektrolit baterai konvensional ketika dilakukan proses hidrolisis dan fermentasi pada limbah. Pembuatan pasta elektrolit ini dilakukan dengan memvariasikan konsentrasi material penyusun baterai dengan perbandingan 0%:100%; 25%:75%; 50%:50%; 75%:25%; dan 100%:0% kulit pisang kepok dan ampas kopi robusta, menggunakan elektroda Zn dan Cu, dan dilakukan fermentasi (alami dan cuka). Identifikasi sifat kelistrikan bio baterai dimulai dengan mengukur nilai keasaman (pH) pasta elektrolit, mengukur nilai tegangan (V) baterai, mengukur nilai arus (mA) baterai, dan menghitung daya listrik (mW) baterai. Terdapat tiga variabel yaitu variabel bebas (limbah ampas kopi dan kulit pisang, variabel terikat (nilai pH, V, mA, dan mW), variabel kontrol (lama hari dan konsentrasi cuka masak). Analisis uji anova dalam regresi linear menggunakan *software* IBM SPSS (*Statistical Package for The Social Sciences*) diperlukan dalam penelitian ini untuk melihat berbagai pengaruh dari variabel. Perbandingan paling optimal material baterai adalah 25% kulit pisang dan 75% ampas kopi. Pengukuran nilai pH didapatkan bahwa semakin lama proses fermentasi dilakukan maka nilai pH akan semakin tinggi (asam), analisis pada IBM SPSS didapatkan bahwa sig. <0.05 yang berarti bahwa lama fermentasi mempengaruhi pH pasta. Pengukuran nilai tegangan paling optimal didapatkan sebesar 1.95V (Fermentasi cuka) dan 0.84V (fermentasi alami) pada hari pertama pengukuran baterai. Pengukuran nilai arus paling optimum didapatkan sebesar 1.48mA (fermentasi cuka) dan 3.32mA (fermentasi alami) pada hari pertama pengukuran baterai. Nilai daya listrik dihasilkan dengan mengalikan tegangan dan arus yang didapatkan pada pengukuran ($P=V \times I$). Nilai daya berbanding lurus terhadap nilai arus, semakin besar nilai arus maka akan semakin besar nilai daya baterai, daya listrik paling optimum sebesar 2.89mW (fermentasi alami) dan 2.79mW (fermentasi cuka). Analisis uji anova pada sifat kelistrikan menghasilkan sig. <0.05, sifat kelistrikan dipengaruhi oleh lamanya waktu fermentasi dan tingkat keasaman (pH). Semakin asam pasta maka nilai kelistrikan akan semakin turun, pH terbaik untuk menghasilkan sifat kelistrikan berkisar 3-4. Baterai dari limbah ampas kopi robusta dan kulit pisang kepok ini memberikan manifestasi baru untuk mensubstitusi baterai yang bersumber dari senyawa kimia yang dapat merusak lingkungan dan berdampak buruk bagi kesehatan manusia.

Kata Kunci: Pisang Kepok (*Musa paradisiaca* L.), Kopi Robusta (*Coffea canephora*), Bio baterai, Sifat Kelistrikan, Uji Anova, Regresi Linear.

ABSTRACT

The great need for batteries requires companies to innovate to produce high-quality batteries. The development of high-quality batteries containing various hazardous chemical compounds poses a risk of damaging the environment and human life. There is a need for substitution of battery constituent materials with more environmentally friendly ones. The consumption of kepok banana (*Musa paradisiaca* L.) and robusta coffee (*Coffea canephora*) in Pontianak City provides a new problem of waste fertilization which, when not managed properly, will cause environmental pollution. Banana peel and coffee waste actually have electrolyte compounds that can replace conventional battery electrolyte paste when hydrolysis and fermentation processes are carried out on the waste. The manufacture of electrolyte paste was carried out by varying the concentration of battery constituent materials in the ratio of 0%: 100%; 25%: 75%; 50%: 50%; 75%: 25%; and 100%: 0% kepok banana peel and robusta coffee grounds, using Zn and Cu electrodes, and fermentation (natural and vinegar). Identification of the electrical properties of the bio battery starts with measuring the acidity (pH) of the electrolyte paste, measuring the voltage (V) of the battery, measuring the current (mA) of the battery, and calculating the electrical power (mW) of the battery. There are three variables, namely the independent variable (coffee grounds waste and banana peel, dependent variable (pH value, V, mA, and mW), control variable (length of day and concentration of cooking vinegar). Anova analysis in linear regression using IBM SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) software was required in this study to see the various effects of the variables. The most optimal ratio of battery material was 25% banana peel and 75% coffee grounds. Measuring the pH value, it was found that the longer the fermentation process is carried out, the higher the pH value (acidic), the analysis on IBM SPSS found that sig. <0.05 which means that the length of fermentation affects the pH of the paste. Measurement of the most optimal voltage value was found to be 1.95V (vinegar fermentation) and 0.84V (natural fermentation) on the first day of battery measurement. Measurement of the most optimum current value was obtained at 1.48mA (vinegar fermentation) and 3.32mA (natural fermentation) on the first day of battery measurement. The electrical power value is generated by multiplying the voltage and current obtained in the measurement ($P = V \times I$). The power value is directly proportional to the current value, the greater the current value, the greater the battery power value, the most optimum electric power of 2.89mW (natural fermentation) and 2.79mW (vinegar fermentation). Anova test analysis on electrical properties resulted in sig. <0.05, electrical properties are influenced by the length of fermentation time and acidity level (pH). The more acidic the paste, the lower the electrical value, the best pH to produce electrical properties is around 3-4. This battery from robusta coffee grounds waste and kepok banana peel provides a new manifestation to substitute batteries sourced from chemical compounds that can damage the environment and adversely affect human health.

Keywords: Pisang Kepok (*Musa paradisiaca* L.), Robusta coffee (*Coffea canephora*), Bio battery, Electrical properties, Anova test, Linear regression.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Bertambahnya penduduk mendorong penggunaan energi fosil dan baterai menjadi lebih besar. Besarnya kebutuhan akan baterai saat ini membuat perusahaan berinovasi untuk memproduksi baterai yang memiliki kualitas tinggi. Namun berkembangnya baterai berkualitas tinggi tersebut menimbulkan risiko baru berupa kandungan logam berat pada baterai konvensional yang dapat membahayakan lingkungan apabila tidak dikelola dengan bijak ketika habis masa pakainya [1]. Baterai yang kita gunakan saat ini mengandung senyawa merkuri, timbal, kadmium, dan nikel. Membuang baterai yang habis masa pakainya pada sembarang tempat sangat berdampak buruk terutama bagi lingkungan dan makhluk hidup sekitarnya. Baterai yang dibuang secara sembarangan ini tidak dapat di daur ulang, akibatnya limbah karbon yang dihasilkan dari pasta baterai tersebut dapat mencemari air dan merusak kesuburan tanah. Selain itu, limbah baterai yang dibuang secara sembarangan dapat mengakibatkan gangguan pada sistem syaraf pusat, ginjal, sistem reproduksi, dan bahkan kanker yang disebabkan oleh kandungan di dalam baterai [2]. Sehingga perlu adanya inovasi baru untuk menangani masalah kandungan baterai tersebut agar tidak mencemari lingkungan, yaitu dengan mensubstitusi bahan elektrolit di dalam baterai dengan bahan yang lebih ramah lingkungan [3].

Buah pisang memiliki peningkatan produksi yang sangat tinggi hingga menempati posisi pertama di Indonesia dan meningkat secara fluktuatif selama beberapa tahun terakhir. Produksi pisang pada tahun 2022 mencapai 9,6 juta ton atau meningkat 9,97% dibandingkan dengan data tahun sebelumnya yaitu sebanyak 8,74 juta ton [4]. Tingginya produksi dan konsumsi pisang ini menimbulkan masalah penumpukan limbah kulit pisang yang jarang dimanfaatkan, sehingga dapat menimbulkan bau tak sedap dan pencemaran lingkungan seperti meningkatkan zat asam pada tanah. Padahal jika diolah difermentasi dengan baik, kulit pisang dapat menghasilkan elektrolit berupa zat etanol yang dapat menghantarkan listrik [5].

Kopi memiliki nilai produksi dan ekspor yang tinggi, pada 2022 produksi kopi mencapai 794.800 ton yang meningkat sebesar 1,10% dibandingkan tahun sebelumnya [6]. Konsumsi kopi saat ini menjadi budaya bagi sebagian besar masyarakat Indonesia, tanpa disadari ampas kopi hasil konsumsi dapat berakibat buruk bagi lingkungan, merusak DNA, dan menimbulkan toksisitas bagi organisme air karena mengandung kafein, tanin, alkaloid, dan polifenol [7]. Dari 100 kg bubuk kopi setidaknya menghasilkan 90kg atau sekitar 90% residu atau ampas kopi [8]. Kebiasaan konsumsi kopi dan pisang goreng warga Pontianak mengakibatkan menjamurnya warung kopi yang ada di Pontianak. Tanpa sadar, hal tersebut menyebabkan banyaknya limbah ampas kopi dan kulit pisang yang dihasilkan. Penulis melakukan pengambilan data angket yang dilakukan di Warung Kopi Suka Hati Pontianak untuk mengetahui detail tempat dan jumlah limbah yang dihasilkan. Dari hasil angket didapatkan bahwa Warung Kopi Suka Hati menggunakan 30 Kg kopi yang menghasilkan limbah ampas kopi sebanyak 40 Kg dan pisang sebanyak 45 Kg yang menghasilkan limbah kulit pisang sebanyak 40 Kg (**Lampiran 1**).

Berdasarkan urgensi terhadap masalah tersebut, penelitian ini akan mengidentifikasi potensi limbah ampas kopi robusta dan kulit pisang kepok untuk dijadikan sebagai pasta elektrolit bio baterai sekaligus menganalisis sifat kelistrikannya. Bahan penelitian ini akan dipasok dari sisa residu warung kopi Suka Hati di Kota Pontianak, Kalimantan Barat. Residu dari pembuangannya sangat memungkinkan untuk dapat dimanfaatkan sebagai pengganti bahan baterai konvensional yang tentunya lebih ramah lingkungan.

1.2 Perumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana cara pembuatan pasta elektrolit bio baterai berbahan dasar limbah ampas kopi robusta dan kulit pisang kepok dengan memvariasikan perbandingan materialnya?
2. Bagaimana sifat kelistrikan yang dihasilkan dari pasta elektrolit limbah ampas kopi robusta dan kulit pisang kepok?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Membuat pasta elektrolit bio baterai berbahan dasar limbah ampas kopi robusta dan kulit pisang kepok dengan beberapa variasi perbandingan.
2. Mengidentifikasi sifat kelistrikan yang dihasilkan dari pasta elektrolit limbah ampas kopi robusta dan kulit pisang kepok dengan mengukur output berupa tegangan (V), arus (mA), dan daya (mW) bio baterai.

1.4 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini menggunakan limbah ampas kopi robusta dan kulit pisang kepok yang diperoleh dari Warung Kopi Suka Hati Pontianak.
2. Penelitian ini tidak membahas dari sisi ekonomi, tetapi hanya mengidentifikasi sifat kelistrikan dengan adanya tegangan (V), arus (mA), dan daya listrik (mW) yang terukur pada pasta elektrolit.
3. Penelitian ini tidak memberikan hasil berupa pembuatan baterai, tetapi hanya membuat pasta elektrolit.

1.5 Sistematika Penulisan

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini membahas tentang latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian, pembatasan masalah, dan sistematika penulisan

BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

Bab ini berisikan tinjauan pustaka dan penelitian terdahulu yang berkaitan dengan penelitian yang akan dilakukan sebagai acuan penelitian. Terdapat pula teori-teori dasar untuk mendukung penelitian ini agar tersampaikan dengan baik, teori tersebut berupa dasar teori umum bahan penelitian kopi robusta dan pemanfaatan ampasnya, pisang kepok dan pemanfaatan limbah kulitnya, kemudian membahas terkait sifat kelistrikan berupa konduktivitas listrik, tegangan listrik, arus listrik, daya listrik. Membahas terkait elektrokimia yang menjadi proses karakterisasi pasta elektrolit

dengan bahasan elektrolit, reaksi reduksi-oksidasi yang terjadi pada produk, elektroda, baterai konvensional, dan bio baterai. Menyinggung terkait energi baru terbarukan karena berdampak pada transisi energi fosil menjadi energi baru dengan memanfaatkan limbah.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisikan metode penelitian yang digunakan, membahas terkait bahan dan alat yang akan digunakan untuk menghasilkan produk penelitian, membahas bagaimana produk penelitian diolah dengan (1) preparasi (2) identifikasi dan karakterisasi sifat kelistrikan (3) analisis sifat kelistrikan produk. Pada bab ini membahas terkait variabel dan data yang digunakan dalam penelitian.

BAB IV IDENTIFIKASI SIFAT KELISTRIKAN PASTA ELEKTROLIT BIO-BATERAI BERBAHAN DASAR LIMBAH AMPAS KOPI ROBUSTA DAN KULIT PISANG KEPOK

Bab ini berisikan pembahasan terkait hasil uji identifikasi dan karakterisasi serta analisis sifat kelistrikan produk penelitian.

BAB V PENUTUP

Berisikan kesimpulan dan saran yang merupakan inti dari keseluruhan permasalahan yang dibahas pada bab-bab di dalam penelitian dan akan diberikan beberapa saran yang akan diusulkan untuk penelitian selanjutnya.