ALTERNATIF ENERGI LISTRIK DARI KULIT PISANG

Aqilah Putri Alifah, Tiffani Diva Auliya, Enggar Abimanyu, Rizky Fenaldo Maulana, S.Kom., M.Kom.

Institut Teknologi Telkom Surabaya

Abstrak

Energi listrik menjadi bagian penting dari manusia dan digunakan dalam kehidupan sehari – hari. Energi listrik menjadi kebutuhan primer bagi manusia. Sayangnya energi listrik bukan termasuk energi terbarukan. Energi listrik salah satunya didapat dari minyak bumi yang semakin lama semakin menipis. Dan akan ada masanya dimana energi listrik akan habis. Energi listrik tersimpan dalam berbagai macam tempat, salah satunya adalah baterai. Baterai digunakan oleh manusia dalam kehidupan sehari – hari. Seperti pada remote baik tv maupun ac, senter, mainan anak – anak, radio, jam, dan lain sebagainya. Namun, baterai memiliki bahan yang berbahaya. Selain itu limbah baterai memiliki dampak yang buruk bagi lingkungan sekitar. Sehingga perlu adanya inisiatif untuk mengurangi dampak limbah baterai di lingkungan, serta menjadi energi alternatif pengganti energi listrik. Salah satu caranya adalah dengan menggunakan limbah kulit pisang. Limbah Kulit pisang memiliki kandungan yang dapat diolah hingga menghasilkan arus listrik. Sehingga kulit pisang dapat dijadikan pengganti elektrolit pada baterai. Kami menggunakan metode penelitan studi kasus dengan tujuan menentukan berapa besar *voltage* yang akan dihasilkan, serta berapa lama baterai dari kulit pisang akan bertahan. Pembuatan baterai dari kulit pisang tidak hanya mampu mengurangi limbah baterai, serta dampak limbah baterai, juga mengurangi limbah pangan kulit pisang. Dan dapat menjadi energi alternatif pengganti energi listrik yang lebih ramah lingkungan.

Kata Kunci: *Baterai, Energi listrik, Kulit pisang*

BAB I
PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Baterai merupakan salah satu sumber energi yang fleksibel dan dapat digunakan dimana saja dan kapan saja. Terutama dengan perkembangan zaman yang semakin pesat, baterai semakin dibutuhkan oleh manusia dalam kehidupan sehari-hari. Baterai dapat dijumpai di *remote tv* dan *ac*, senter, mainan anak-anak, radio, jam dinding dan tangan, dan lainnya. Baterai bukan termasuk energi yang terbarukan walaupun sudah banyak inovasi yang dilakukan seperti rechargeable *charger* untuk baterai atau *rechargeable* baterai, yang berguna untuk mengurangi limbah baterai. Namun, karena baterai menyimpan energi yang tidak dapat diperbarui. Akan ada masanya dimana energi akan semakin menipis lalu habis. Baterai juga mengandung logam berat seperti merkuri, timbale, *cadnium*, dan nikel. Komponen ini akan berdampak pada pencemaran lingkungan, jika limbah baterai tidak terpasang dengan benar. Sampah tergolong B3 (Zat Berbahaya dan Beracun) yang sulit diurai oleh mikroba dan sangat berbahaya (Ernawati, et al., 2019). Komponen berbahaya baterai dapat mencemari tanah sebagai media tanam sayuran mengakibatkan darah tinggi pada orang yang mengkonsumsinya, terganggunya fungsi ginjal, hilangnya sel darah merah, terjadinya gejala seperti berhalusinasi, keracunan saraf, dan untuk gejala jangka panjang dapat mengakibatkan impoten (Pulungan, et al., 2017). Limbah kulit pisang di Indenesia secara umum belum dimanfaatkan secara nyata. Hanya dijadikan sebagai pupuk organik atau pakan ternak. Padahal kulit pisang memiliki kandungan yang lengkap seperti karbohidrat, protein, lemak, potasium, fosfor, zat besi, vitamin C, vitamin B, dan air. Unsur-unsur ini bisa dijadikan sumber energi dan antibodi bagi tubuh manusia (Ernawati, et al., 2019). Penelitian yang dilakukan bertujuan untuk membantu mengurangi dampak limbah pisang dan baterai. Dan menjadi alternatif energi yang lebih ramah lingkungan.

B. Tujuan Dan Manfaat

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengurangi limbah batu baterai dan limbah kulit pisang, agar limbah ini dapat di daur ulang dan batu baterai dapat digunakan kembali. Komponen-komponen yang terdapat pada baterai yang didalamnya mengandung zat-zat berbahaya dan akan berdampak mencemari lingkungan. Maka batu baterai di daur ulang dan diganti dengan pasta yang menggunakan limbah dari kulit pisang, karena di dalam kulit pisang mengandung mineral yang dapat menghantarkan listrik. Energi ini menjadi alternatif energi yang lebih ramah lingkungan.

C. Manfaat Penelitian

1. Mengurangi limbah baterai dan limbah kulit pisang
2. Mengurangi kandungan zat-zat berbahaya di dalam baterai
3. Lebih ramah lingkungan
4. Penggunaan energi ini mengurangi pencemaran lingkungan pada tanah
5. Mengurangi penggunaan minyak bumi sebagai pembangkit listrik
6. Dapat menjadi energi terbarukan

D. Rumusan Masalah

1. Berapa lama baterai dari kulit pisang dapat bertahan?
2. Bagaimana kulit pisang menjadi alternatif pada baterai?
3. Berapa besar voltage yang akan dihasilkan?

E. Hipotesis

1. Baterai dari kulit pisang ini dapat bertahan 5-6 hari dan berbeda dari baterai konvensional.
2. Kulit pisang dapat diolah hingga menghasilkan arus listrik. Sehingga kulit pisang dapat dijadikan pengganti elektrolit pada baterai.
3. Besar voltage yang dihasilkan baterai dari kulit pisang ini antarat 1,24 - 1,5 voltage.

BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

A. Kulit Pisang

Kulit pisang memiliki kandungan gizi yang tinggi melebihi kadar gizi dagingnya. Menurut (Gurning, et al., 2021), kulit pisang memiliki kandungan karbohidrat sebesar 10,80%, kandungan protein sebesar 1.205%, kandungan lemak sebesar 3,187%, dan kandungan vitamin C sebesar 0,15%. Selain kandungan gizi yang tinggi, kulit pisang memiliki kandungan mineral yang berguna sebagai elektrolit. Menurut (Singgih & Ikhwan, 2018), kandungan potassium (K+) dan garam natrium yang mengandung klorida (Cl-) akan membentuk kalium klorida atau KCl. KCl adalah elektrolit kuat yang mampu terionisasi dan menghantarkan arus listrik.

Gambar 2.1 Limbah kulit pisang

B. Baterai

Ada beberapa jenis baterai yaitu baterai primer dan sekunder. Baterai Primer merupakan baterai yang hanya sekali pakai *(single use battery)*, didalam baterai primer terdapat kandungan terdapat unsur zinc, karbon, campuran MnO2 (Mangan Dioksida), serbuk karbon dan NH4Cl (Ammonium Klorida). Sedangkan baterai yang dapat diisi ulang mengandung cadmium , Nikel dan alkaline (potassium hidroksida). Dan baterai Sekunder, merupakan baterai dapat diisi ulang *(rechargeable battery)*, dalam baterai sekunder seperti baterai Li-Ion (Anon., 2020). Baterai memiliki sel elektrokimia yang dapat dibagi menjadi dua, yaitu: sel galvanis dan sel elektrolisa. Sel galvanis, yang juga disebut sel volta, merubah energi kimia menjadi kerja listrik sedangkan sel elektrolisa merubah kerja listrik untuk menggerakkan reaksi kimia tak spontan. Dalam baterai biasa, komponen kimia terkandung dalam alat itu sendiri. Jika reaktan dipasok dari sumber luar ketika dikonsumsi, alat ini disebut sel bahan bakar (fuel cell). Komponen utama sebuah baterai terdiri dari dua bahan konduktor tak sejenis (elektroda) yang dicelupkan dalam larutan yang mampu menghantarkan listrik (elektrolit). Salah satu elektroda akan bermuatan listrik positif dan yang lain negatif. Ujung elektroda yang menonjol diatas elektrolit dikenal sebagai terminal positif dan terminal negatif. Ketika kedua terminal dihubungkan dengan kawat konduktor (misal : tembaga), arus listrik akan mengalir melalui kawat dari terminal negatif ke positif. Beda potensial atau tekanan listrik antar terminal tergantung pada bahan elektroda dan elektrolit dan diukur dalam volt (Anon., 2013).

Gambar 2.2 Baterai bekas

C. Kulit pisang sebagai pengganti isian baterai

Menurut (Pulungan, et al., 2017) kulit pisang dapat menghantarkan arus listrik, sehingga dapat digunakan untuk mengganti elektrolit pada baterai komersil. Dan menurut (Depari, 2019) (Purwati & Harjono, 2017)listrik yang mengalir pada baterai yang menggunakan kulit pisang dan kulit durian disebabkan karena perpindahan perbedaan muatan pada kutub positif dan negatif.

BAB III
METODE

A. Metode Penelitian

Karya tulis ilmiah ini merupakan jenis penelitian. Dengan pendekatan kualitatif. Studi Kasus ialah suatu serangkaian kegiatan ilmiah yang dilakukan secara intensif, terinci dan mendalam tentang suatu program, peristiwa, dan aktivitas, baik pada tingkat perorangan, sekelompok orang, lembaga, atau organisasi untuk memperoleh pengetahuan mendalam tentang peristiwa tersebut (Rahardjo, 2017).

B. Studi Literasi

1. Tanaman pisang

Pisang merupakan tanaman holtikultura yang banyak tumbuh di Indonesia. Pisang merupakan jenis tanaman yang setiap saat beerbuah tanpa ada musim. Tanaman ini disebut tanaman serbaguna. Dari akar, batang, bonggol, daun, buah, hingga kulit buah pisang dapat digunakan dan dimanfaatkan (Gurning, et al., 2021). Sumatera utara merupakan salah satu provinsi di Indonesia yang banyak memproduksi pisang. Sumatera Utara adalah provinsi ketiga terbanyak memproduksi pisang di pulau sumatera setelah provinsi Lampung dan Sumatera Selatan. Rata-rata produksi pisang dari tahun 2015-2019 di provinsi Sumatera Utara adalah 132.163 ton sedangkan yang unggul adalah di provinsi Lampung yaitu 1.512.975 ton dan Sumatera Selatan dengan rata-rata produksi 152.599 ton (BPS Sumatera Utara, 2020) (Gurning, et al., 2021).

2. Limbah kulit pisang

Kulit pisang yang berlimpah di Indonesia menciptakan masalah baru yaitu limbah kulit pisang yang tidak dimanfaatkan. Jumlah kulit pisang cukup banyak, yaitu sekitar 1/3 dari jumlah pisang yang belum dikupas. Secara umum, pemanfaatan kulit pisang hanya digunakan untuk pupuk organik, dan pakan ternak sapi, kambing. Kulit pisang memiliki banyak kandungan gizi yang bisa dimanfaatkan (Pulungan, et al., 2017).

Table 3.1 Kandungan pisang (Purwati & Harjono, 2017)

Kandungan	**Berat komposisi kimia (mg)**	
	Daging dan kulit buah pisang	Kulit buah pisang
Air	65800	70100
Karbohidrat	31800	20100
Lemak	200	3200
Protein	1200	450
Kalsium (Ca)	10	790
Pospor (P)	22	102
Besi (Fe)	0,8	1,37
Vitamin A	950	0,10
Vitamin B	0,06	0,18
Vitamin C	10	12,50

C. Bio-Baterai

Biobaterai dapat di defenisikan sebagai perangkat yang dapat menghasilkan dan menyimpan energi listrik dengan bantuan senyawa organik. Biasanya senyawa organik berubah mendominasi menjadi glukosa dan bahwa salah satu sumber terpenting agar biobaterai dapat berfungsi menghasilkan listrik yaitu glukosa. Sehingga dengan adanya senyawa organik tersebut biobaterai dapat menjadi sebuah perangkat yang memiliki siklus kerja untuk menyimpan energi dan berpotensi menggantikan baterai konvensional pada umumnya. pada biobaterai terdapat enzim yang dapat memecah glukosa, sehingga energi yang berasal dari glukosa akan diterima oleh biobaterai dengan tujuan agar dapat disimpan dan digunakan pada saat dibutuhkan (Arizona, et al., 2021).

D. Prosedur

1. Bahan Dan Alat
   a) Bahan
      a. Pisang
      b. Baterai bekas
      c. Cuka
      d. Air
   b) Alat
      a. Lampu LED

b. Mangkuk
c. Fitting
d. Resistor
e. Pisau

2. Uraian Prosedur

a) Cara Membuat Alternatif Energi listrik dari kulit pisang.

Baterai merupakan salah satu sumber energi yang fleksibel, dapat digunakan dimana saja dan kapan saja. Terutama dengan perkembangan zaman yang semakin pesat saat ini, Ada juga baterai yang dapat di isi ulang menggunakan bahan alami yang dapat menghasilkan energi alternatif yang dapat diperbarui, berikut ini cara mengisi ulang baterai menggunakan bahan alami dari kulit pisang :

a. Siapkan bahan-bahan yang akan digunakan, seperti baterai, pisang, lampu LED, cuka, air, dan mangkok.
b. Keluarkan batang elektroda agar mempermudah proses selanjutnya.
c. Keluarkan karbon agar dapat diisi dengan limbah kulit pisang.
d. Pemotongan limbah kulit pisang menjadi potongan kecil agar merata ke seluruh batu baterai.
e. Penimbagan potong limbah kulit pisang dengan berat 5 mg agar mendapat percobaan yang mendekati sama.
f. Rendam potongan kulit pisang ke 50 ml campuran asam cuka dan air dan rendam selama 30 menit.
g. Haluskan rendaman kulit pisang agar tidak terlalu halus dan tidak terlalu kasar.
h. Isi semua limbah kulit pisang yang sudah dihaluskan kedalam badan batu baterai dan harus mengenai batang elektroda.
i. Persiapkan rangkaian pengujian pada lampu *LED* menggunakan baterai yang sudah di isi dengan limbah kulit pisang.
j. Susun baterai dalam fitting penyalaan lampu led menggunakan baterai yang sudah di isi dengan cara Lampu LED dihubungkan ke *negative* baterai lalu sisi *positive* dihubungkan ke resistor lalu ke LED (Purwati & Harjono, 2017).

BAB IV
HASIL DAN PEMBAHASAN

A. TAHAP PERANCANGAN

1. Langkah pertama adalah pemilihan batu baterai, jenis batu baterai yang sekali pakai *(single use battery)* adalah jenis batu baterai primer, untuk penelitian diperlukan batu baterai ukuran sedang
2. Langkah selanjutnya adalah dengan mengelupas kulit luar baterai, agar penutup yang terdapat pada bagian atas batu baterai dapat dibuka.
3. Kemudian karbon dan batang elektroda yang terdapat di dalam baterai bekas dikeluarkan dan dibersihkan, setelah itu bagian dalam baterai bekas dapat dicuci hingga bersih dan dikeringkan. Tujuannya adalah agar baterai bekas dapat digunakan sebagai wadah pasta dari kulit pisang
4. Saat batu baterai telah diisi limbah kulit pisang, maka batu baterai siap disusun didalam fitting.
5. Saat batu baterai telah diisi limbah kulit pisang dengan berbagai variasi, maka batu baterai siap disusun didalam fitting.
6. Rangkaian pengujian ini digunakan rangkaian paralel tahanan dalam LED kecil, saat tahanan mengecil drop tegangan pada LED kecil, arus besar sehingga menyala.
7. Lampu LED dihubungkan ke negatif baterai sedangkan sisi positif dari baterai dihubungkan keresistor baru ke LED, sehingga lampu dapat menyala karena adannya aliran arus dari batu baterai menuju ke LED (Purwati & Harjono, 2017).

Gambar 4.1 Baterai dihubungkan ke lampu LED (Purwati & Harjono, 2017)

B. DESAIN PRODUK

Table 4.1 Data percobaan (Pulungan, et al., 2017)

No.	Empty Weight	Volt	Electricity	Capacity	Hours
1.	34 gr	0.85 V	1.5 mA	1.275 Watt	16
2.	34 gr	0.86 V	1.5 mA	1.29 Watt	16
3.	34 gr	0.90 V	1.5 mA	1.35 Watt	15
4.	34 gr	0.95 V	2.5 mA	2.375 Watt	14

Dari data tersebut, listrik yang ada dalam baterai dari kulit pisang disebabkan oleh perpindahan muatan antara kutub positf dan negatif. Kulit pisang mengandung zat elektrolit, seperti kalium dan garam klorida. Keduanya dapat beraksi membentuk garam klorida sehingga bisa menghantarkan arus listrik.

BAB V
PENUTUP

A. KESIMPULAN

1. Limbah kulit pisang terbukti dapat menghantarkan arus listrik yang mampu menggantikan elektrolit pada baterai.
2. Kulit pisang memiliki kandungan potassium (K+) dan garam natrium yang mengandung klorida (Cl-) akan membentuk KCl, elektrolit kuat yang mampu terionisasi dan menghantarkan arus listrik.
3. Listrik yang mengalir disebabkan karena perpindahan perbedaan muatan pada kutub positif dan negatif.

B. SARAN

Untuk pengembangan dan penelitian selanjutnya, ada beberapa hal yang bisa dipertimbangakan yaitu:

1. Melakukan kajian dan penilitan dengan buah lain yang berpotensi. Sehingga biobaterai yang ramah lingkungan akan semakin bervariasi.
2. Melakukan kajian dan penilitian dengan menggunakan metode lain. Seperti membuat baterai dengan katoda dan anoda sendiri untuk meningkatkan kualitas dan tegangan dari baterai dari kulit pisang.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Anon., 2013. *elkimkor.* [Online]
[2] Available at: https://elkimkor.com/2013/01/04/baterai-dan-jenisnya/ [Accessed 14 Januari 2021].
[3] Anon., 2020. *arahenviromental.* [Online]
[4] Available at: https://arahenvironmental.com/tag/baterai/ [Accessed 14 January 2021].
[5] Arizona, R., Kurniadi, S., Fernando, Y. & Indarto, 2021. PRODUKSI ENERGI LISTRIK ARUS SEARAH (DC) MELALUI PEMANFAATAN LIMBAH KULIT PISANG DAN KULIT PEPAYA
[6] MENJADI BIOBATERAI RAMAH LINGKUNGAN. *Journal Renewable Energy & Mechanics (REM),* 4(1), pp. 32-46.
[7] Depari, M. S. S., 2019. PEMANFAATAN SAMPAH KULIT PISANG DAN KULIT DURIAN SEBAGAI BAHAN ALTERNATIF PENGGANTI PASTA BATU BATERAI. *jurnal pancabudi,* 1(1).
[8] Ernawati, D., Arifudin , M. & Husodo, S. B., 2019. Baterai Ramah Lingkungan Dari Limbah Serbuk Kayu Merbau (Intsia bijuga) dan Matoa (Pometia sp.). *Jurnal ilmu dan teknologi kayu tropis,* Volume 17.
[9] Gurning, R., Puarada, S. & Fuadi, M., 2021. Pemanfaatan Limbah Buah Pisang Menjadi Selai Kulit Pisang Sebagai Peningkatan Nilai Guna Pisang. *E-Dimas,* 12(1).
[10] Pulungan, N. et al., 2017. Pembuatan Bio Baterai Berbahan Dasar Kulit Pisang. *Hasanuddin Student Journal,* Volume 1, pp. 96-101.
[11] Pulungan, N. et al., 2017. Pembuatan Bio Baterai Berbahan Dasar Kulit Pisang. *Hasanuddin Student Journal,* 1(2), pp. 96-101.
[12] Purwati, W. & Harjono, T., 2017. ANALISIS PEMANFAATAN LIMBAH KULIT PISANG SEBAGAI ENERGI. *EKSERGI,* 13(2), pp. 61-67.
[13] Rahardjo, M., 2017. *reopisity.* [Online]
[14] Available at: http://repository.uin-malang.ac.id/1104/1/Studi-kasus-dalam-penelitian-kualitatif.pdf [Accessed 15 Januari 2022].
[15] Singgih, S. & Ikhwan, N., 2018. POTENSI KULIT PISANG SEBAGAI PENGGANTI PASTA ELEKTROLIT ISI BATERAI PADA ROBOT LINE FOLLOWER. *JURNAL POLTRISDHA,* 1(1).