

PEMANFAATAN KARBONASI DARI KULIT KACANG TANAH DAN BAMBU ORI SEBAGAI BAHAN BIO BATERAI

by Insan Kamil

Submission date: 20-Aug-2023 10:14AM (UTC-0700)

Submission ID: 2148372614

File name: I_KULIT_KACANG_TANAH_DAN_BAMBU_ORI_SEBAGAI_BAHAN_BIO_BATERAI.pdf (403.35K)

Word count: 3388

Character count: 18338

PEMANFAATAN KARBONASI DARI KULIT KACANG TANAH DAN BAMBU ORI SEBAGAI BAHAN BIO BATERAI

Insan Kamil¹, Djoko Hari Praswanto²

Program Studi Teknik Mesin S-1 Fakultas Teknologi Industri

Institut Teknologi Nasional Malang

Email : kamilinsan783@gmail.com

I. ABSTRAK

Baterai merupakan suatu alat yang menghasilkan energi listrik dengan melibatkan transfer elektron melalui media konduktif dari dua elektroda, yaitu anoda dan katoda, sehingga menghasilkan arus listrik dan perbedaan tegangan. Prinsip kerja baterai didasarkan pada proses reaksi reduksi-oksidasi, di mana elektroda negatif (anoda) mengalami reaksi oksidasi sehingga elektron dilepaskan dari permukaan anoda dan dipindahkan oleh ion elektrolit menuju elektroda positif (katoda). Baterai itu di bagi menjadi dua yaitu baterai sintetis dan biobaterai, biobaterai adalah salah satu perangkat penyimpan energi alternatif dan ramah lingkungan.

Sejauh ini pemanfaatan kulit kacang tanah masih terbatas sebagai makanan ternak, padahal kulit kacang tanah mempunyai potensi menjadi karbon aktif karena mengandung selulosa yang cukup tinggi dapat dimanfaatkan sebagai energi alternatif. Bambu merupakan tanaman yang mengandung bahan organik tinggi dan dapat dimanfaatkan sebagai energi alternatif mengkarbonasi bioarang bambu hasil proses pyrolysis. Ditinjau dari data komposisi kimianya, bambu mengandung beberapa unsur penting antara lain selulosa 42,4-53,6% Lignin 19,8-26,6% pentosan 1,24-3,77% Zat ekstraktif 4,5-9,9%, Air 15-20%, Abu 1,24-3,77% dan SiO₂ 0,1-1,78%. Untuk dapat memanfaatkan bambu sebagai energi alternatif maka diperlukan perlakuan perubahan bentuk bambu menjadi arang karbon atau bio-arang dengan cara pengarangan atau karbonasi dan dimanfaatkan sehingga menjadi biobaterai.

Kata Kunci : Biobaterai, Kulit Kacang Tanah, Bambu Ori, Energi Alternatif

II. PENDAHULUAN

Biobaterai merupakan salah satu sumber alternatif untuk memenuhi kebutuhan masyarakat dalam melangsungkan kehidupannya, seperti jam dinding, remot TV, radio, senter dan beberapa jenis alat elektronik lainnya. Jenis baterai yang digunakan pada peralatan elektronik ini merupakan jenis baterai kering yang sekali pakai, sehingga apabila telah mencukupi masa pemakaian akan dibuang begitu saja oleh masyarakat. Padahal, limbah baterai mengandung berbagai macam logam berat seperti merkuri, mangan, timbal,

nikel, lithium dan kadmium yang dapat mencemari air dan tanah, serta membahayakan kesehatan manusia, sehingga termasuk dalam limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3). Selain itu, limbah baterai jika dibuang begitu saja akan mencemari lingkungan dan dapat mengakibatkan gangguan pada sistem saraf pusat, ginjal, sistem reproduksi dan bahkan kanker yang disebabkan oleh kandungan di dalam baterai (Purwati and Harjono, 2017).

Bio baterai terdiri dari anoda, katoda, pemisah, dan elektrolit dengan masing-masing komponen berlapis. Anoda dan katoda adalah

area positif dan negatif pada baterai yang memungkinkan elektron mengalir masuk dan keluar. Pada penelitian ini, bio baterai yang akan dibuat yaitu dari bahan kulit kacang dan bambu ori.

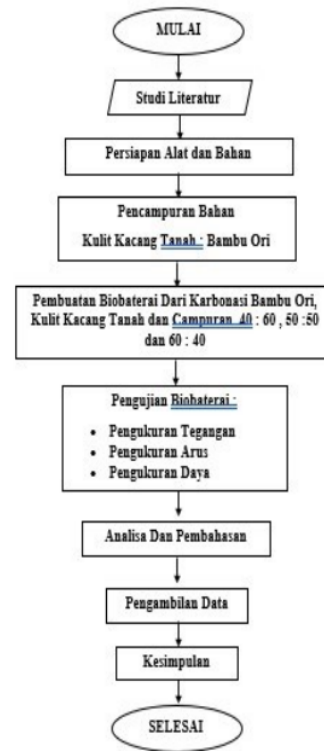
² Kacang tanah (*Arachis hypogaea*) dipilih karena saat ini banyak yang mengonsumsi kacang tanah dan menjadikan kulitnya sebagai limbah yang dibuang ke lingkungan dan belum banyak penelitian yang melaporkan potensi limbah kulit kacang tanah ini. Kulit kacang tanah merupakan salah satu jenis limbah pertanian yang dibuang begitu saja. Sejauh ini pemanfaatan kulit kacang tanah masih terbatas sebagai makanan ternak, padahal kulit kacang tanah mempunyai potensi menjadi karbon aktif karena mengandung selulosa yang cukup tinggi. Berdasarkan penelitian Werdiono D. 2006.

Selain kulit kacang, bahan lain pada bio baterai ini yaitu bambu ori. Bambu ori merupakan tumbuhan yang memiliki batang ruas yang berbentuk silinder bambu ori memiliki siklus pertumbuhan yang relatif cepat dan dapat matang dalam 3-4 tahun dengan panjang tumbuh variabel musiman 30-100 cm. Bambu ori berpotensi menggantikan kayu karena siklusnya yang cepat. Kesesuaian sifat dasar bambu ori sangat penting untuk keperluan yang lebih tepat, seperti untuk bahan baku komposit. Sifat anatomi, fisik, mekanik dan kimia adalah beberapa sifat dasar bambu ori. Karakteristik morfologi bambu ori (ukuran serat) dan karakteristik kimia. Sifat kimia juga berkorelasi dengan kekuatan mekanik yang dihasilkan oleh bambu ori.

11

III. METODE PENELITIAN

A. Diagram Alir Penelitian

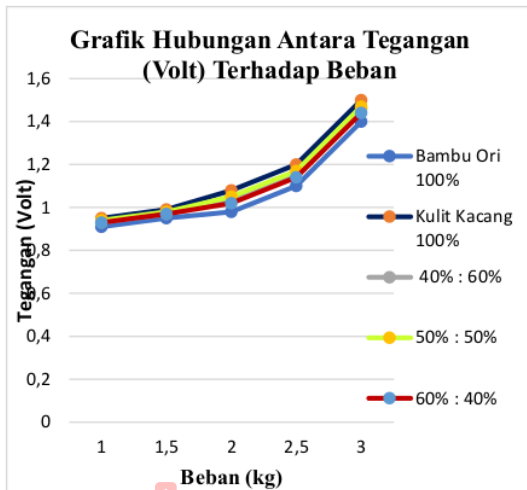


Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

IV. ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN

¹ Dari hasil data penelitian yang sudah dilakukan pada pembuatan biobaterai berbahan bambu ori, kulit kacang dan memvariasikan komposisi bambu ori dan kulit kacang, 40gr : 60gr, 50gr : 50gr, dan 60gr : 40gr menggunakan cairan elektrolit maka mendapatkan tegangan, arus, dan daya listrik.

A. Analisa dan Pembahasan Tegangan Listrik Biobaterai

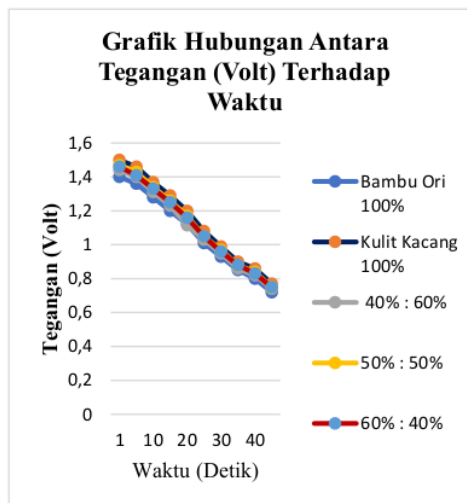


Gambar 2. Grafik hasil tegangan listrik pada biobaterai

(Sumber : Insan Kamil, 2023)

Berdasarkan grafik diatas ditunjukkan hasil pengamatan besaran tegangan listrik dari spesimen biobaterai, pada grafik tersebut biobaterai berbahan bambu ori mendapatkan tegangan listrik pada beban 1 kg sebesar 0,91 volt, pada beban 1,5 kg mendapat nilai sebesar 0,95 volt, pada beban 2 kg mendapat nilai sebesar 0,98 vol, pada beban 2,5 kg mendapat nilai tegangan sebesar 1,1 volt dan pada beban 3 kg mendapat nilai tegangan sebesar 1,4 volt. Biobaterai bahan kulit kacang mendapatkan tegangan listrik pada beban 1 kg sebesar 0,95 volt, pada beban 1,5 kg mendapat nilai sebesar 0,99 volt, pada beban 2 kg mendapat nilai sebesar 1,08 volt, pada beban 2,5 kg mendapat nilai tegangan sebesar 1,2 volt dan pada beban 3 kg mendapat nilai tegangan sebesar 1,5 volt. Biobaterai bahan campuran 40gr dan 60gr mendapatkan tegangan listrik pada beban 1 kg sebesar 0,93 volt, pada beban 1,5 kg mendapat nilai sebesar 0,97 volt, pada beban 2 kg mendapat nilai sebesar 1,02 volt, pada beban 2,5 kg mendapat nilai tegangan sebesar 1,14 volt dan pada beban 3 kg

mendapat nilai tegangan sebesar 1,44 volt. Biobaterai campuran 50gr dan 50gr mendapatkan tegangan listrik pada beban 1 kg sebesar 0,94 volt, pada beban 1,5 kg mendapat nilai sebesar 0,98 volt, pada beban 2 kg mendapat nilai sebesar 1,05 volt, pada beban 2,5 kg mendapat nilai tegangan sebesar 1,17 volt dan pada beban 3 kg mendapat nilai tegangan sebesar 1,47 volt. Sedangkan biobaterai campuran 60gr dan 40gr mendapatkan tegangan listrik pada beban 1 kg sebesar 0,93 volt, pada beban 1,5 kg mendapat nilai sebesar 0,97 volt, pada beban 2 kg mendapat nilai sebesar 1,04 volt, pada beban 2,5 kg mendapat nilai tegangan sebesar 1,16 volt dan pada beban 3 kg mendapat nilai tegangan sebesar 1,46 volt. Hal ini menunjukkan biobaterai berbahan kulit kacang dengan beban 3 kg mendapatkan nilai tegangan listrik paling tinggi, dikarenakan pada kulit kacang mengandung selulosa yang tinggi yang berpotensi menjadi karbon aktif yang menghasilkan reaksi kimia sehingga tegangan listrik biobaterai. Dimana tegangan listrik pada biobaterai dipengaruhi oleh kadar selulosa pada bahan tersebut.

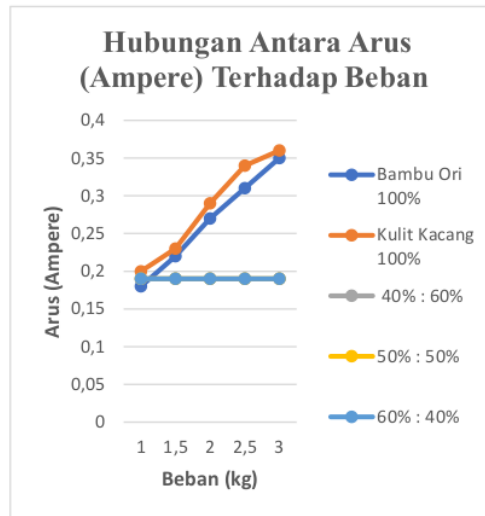


Gambar 3. Grafik penurunan tegangan listrik biobaterai terhadap waktu

(Sumber : Insan Kamil, 2023)

Pada grafik di atas menunjukkan penurunan tegangan yang terjadi pada biobaterai bambu ori saat diberikan beban 3kg selama 45 detik dan pengambilan data per 5 detik, tegangan listrik yang diperoleh pada pengukuran awal sebesar 1,4 Volt, untuk biobaterai kulit kacang diperoleh tegangan listrik sebesar 1,5 Volt, pada biobaterai campuran 40gr bambu ori dan 60gr kulit kacang diperoleh tegangan sebesar 1,44 Volt, biobaterai campuran bambu ori 50gr dan 50gr kulit kacang diperoleh tegangan listrik sebesar 1,47 Volt, sedangkan pada biobaterai campuran bambu ori 60gr dan 40gr kulit kacang diperoleh tegangan listrik sebesar 1,46 Volt. Pada waktu 5 sampai 45 detik biobaterai berbahan bambu ori terus mengalami penurunan yang diperoleh tegangan listrik sebesar 0,72 Volt, untuk biobaterai berbahan kulit kacang pada waktu 5 sampai 45 detik mengalami penurunan yang diperoleh tegangan listrik sebesar 0,77 Volt, pada biobaterai campuran bambu ori 40gr dan 60gr kulit kacang pada waktu 5 sampai 45 detik juga mengalami penurunan yang diperoleh tegangan listrik sebesar 0,74 Volt, lalu biobaterai campuran bambu ori 50gr dan 50gr kulit kacang dan campuran 60gr bambu ori 40gr kulit kacang pada waktu 5 sampai 45 detik sama mengalami penurunan yang diperoleh tegangan listrik masing-masing sebesar 0,75 Volt. Hal ini bisa disimpulkan tegangan listrik biobaterai akan mengalami penurunan seiring berjalannya waktu. Karena saat biobaterai diberi beban, energi ini akan dilepaskan dan tegangan akan turun seiring berjalannya waktu karena kapasitas baterai berkurang.

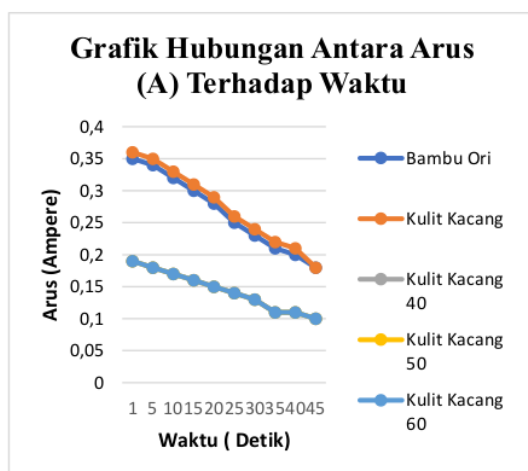
B. Analisa dan Pembahasan Arus Listrik Biobaterai



Gambar 4. Grafik hasil arus listrik biobaterai (Sumber : Insan Kamil, 2023)

Berdasarkan grafik diatas ditunjukkan hasil pengamatan besaran arus listrik dari spesimen biobaterai, pada grafik tersebut biobaterai berbahan bambu ori mendapatkan arus listrik pada beban 1 kg sebesar 0,18 ampere, pada beban 1,5 kg mendapat nilai sebesar 0,22 ampere, pada beban 2 kg mendapat nilai sebesar 0,27 ampere, pada beban 2,5 kg mendapat nilai sebesar 0,31 ampere dan pada beban 3 kg mendapat nilai sebesar 0,35 ampere. Biobaterai bahan kulit kacang mendapatkan arus listrik pada beban 1 kg sebesar 0,20 ampere, pada beban 1,5 kg mendapat nilai sebesar 0,23 ampere, pada beban 2 kg mendapat nilai sebesar 0,29 ampere, pada beban 2,5 kg mendapat nilai sebesar 0,34 dan pada beban 3 kg mendapat nilai sebesar 0,36 ampere. Biobaterai bahan campuran 40gr dan 60gr mendapatkan arus listrik pada beban 1 kg sebesar 0,19 ampere, pada beban 1,5 kg mendapat nilai sebesar 0,19 ampere, pada beban 2 kg mendapat nilai sebesar 0,19 ampere, pada beban 2,5 kg mendapat nilai sebesar 0,19 ampere dan pada beban 3 kg mendapat nilai sebesar 0,19 ampere.

Biobaterai campuran 50gr dan 50gr mendapatkan arus listrik pada beban 1 kg sebesar 0,19 ampere, pada beban 1,5 kg mendapat nilai sebesar 0,19 ampere, pada beban 2 kg mendapat nilai sebesar 0,19 ampere, pada beban 2,5 kg mendapat nilai sebesar 0,19 ampere dan pada beban 3 kg mendapat nilai sebesar 0,19 ampere. Sedangkan biobaterai campuran 60gr dan 40gr mendapatkan arus listrik pada beban 1 kg sebesar 0,19 ampere, pada beban 1,5 kg mendapat nilai sebesar 0,19 ampere, pada beban 2 kg mendapat nilai sebesar 0,19 ampere, pada beban 2,5 kg mendapat nilai sebesar 0,19 ampere dan pada beban 3 kg mendapat nilai sebesar 0,19 ampere. Hal ini menunjukkan biobaterai berbahan kulit kacang dengan beban 3 kg mendapatkan nilai arus listrik paling tinggi, dikarenakan pada kulit kacang mengandung selulosa yang tinggi yang berpotensi menjadi karbon aktif yang menghasilkan reaksi kimia sehingga menghasilkan arus listrik biobaterai. Dimana arus listrik pada biobaterai dipengaruhi oleh kadar selulosa pada bahan tersebut.

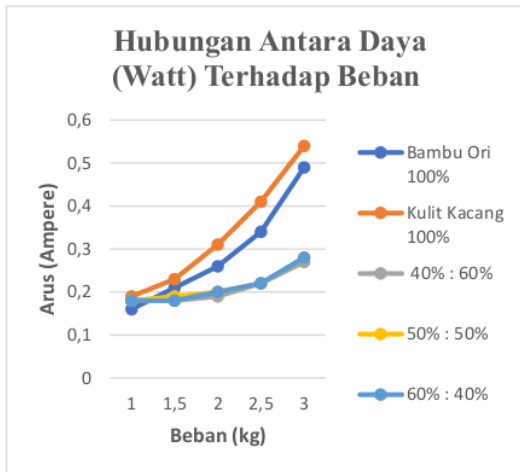


Gambar 5. Grafik penurunan arus listrik biobaterai terhadap waktu

(Sumber : Insan Kamil, 2023)

1 Pada grafik di atas menunjukkan penurunan arus listrik yang terjadi pada biobaterai bambu ori saat diberikan beban 3kg selama 45 detik dan pengambilan data per 5 menit, arus listrik yang diperoleh pada pengukuran awal sebesar 0,35 Ampere, untuk biobaterai kulit kacang diperoleh arus listrik sebesar 0,36 Ampere, pada biobaterai campuran 40gr bambu ori dan 60gr kulit kacang diperoleh arus listrik sebesar 0,19 Ampere, biobaterai campuran bambu ori 50gr dan 50gr kulit kacang diperoleh arus listrik sebesar 0,19 Ampere, sedangkan pada biobaterai campuran bambu ori 60gr dan 40gr kulit kacang diperoleh arus listrik sebesar 0,19 Volt. Pada waktu 5 sampai 45 detik biobaterai berbahan bambu ori terus mengalami penurunan yang diperoleh arus listrik sebesar 0,18 Ampere, untuk biobaterai berbahan kulit kacang pada waktu 5 sampai 45 detik mengalami penurunan yang diperoleh arus listrik sebesar 0,18 Ampere, pada biobaterai campuran biobaterai 40gr : 60gr, 50gr : 50gr, dan 60gr : 40gr pada waktu 5 sampai 45 detik sama mengalami penurunan yang diperoleh tegangan listrik masing-masing sebesar 0,1 Ampere. Hal ini bisa disimpulkan arus listrik biobaterai akan mengalami penurunan seiring berjalannya waktu. Karena biobaterai memiliki resistansi internal yang menyebabkan hilangnya energi dalam bentuk panas saat arus mengalir melalui biobaterai. Ketika beban diberikan, arus mengalir melalui biobaterai dan mengalami resistansi ini. Efek ini menyebabkan penurunan saat arus melewati resistansi internal baterai.

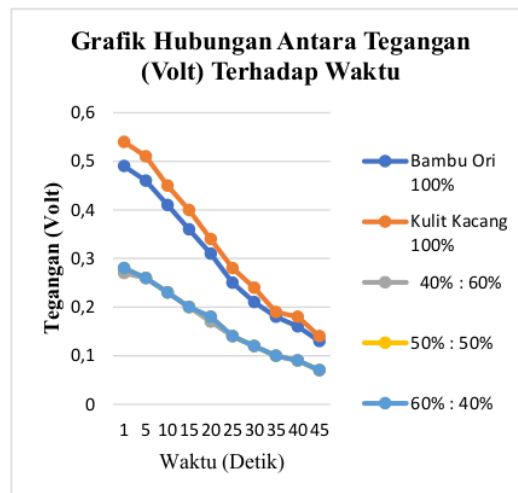
C. Analisa dan Pembahasan Daya Listrik Biobaterai



Gambar 6. Grafik hasil daya listrik pada biobaterai (Sumber : Insan Kamil, 2023)

Berdasarkan grafik diatas ditunjukkan hasil pengamatan besaran daya listrik dari spesimen biobaterai, pada grafik tersebut biobaterai berbahan bambu ori mendapatkan daya listrik pada beban 1 kg sebesar 0,16 watt, pada beban 1,5 kg mendapat nilai sebesar 0,21 watt, pada beban 2 kg mendapat nilai sebesar 0,26 watt, pada beban 2,5 kg mendapat nilai sebesar 0,34 watt dan pada beban 3 kg mendapat nilai sebesar 0,49 watt. Biobaterai bahan kulit kacang mendapatkan daya listrik pada beban 1 kg sebesar 0,19 watt, pada beban 1,5 kg mendapat nilai sebesar 0,23 watt, pada beban 2 kg mendapat nilai sebesar 0,31 watt, pada beban 2,5 kg mendapat nilai sebesar 0,41 watt dan pada beban 3 kg mendapat nilai sebesar 0,54 watt. Biobaterai bahan campuran 40gr dan 60gr mendapatkan daya listrik pada beban 1 kg sebesar 0,18 watt, pada beban 1,5 kg mendapat nilai sebesar 0,18 watt, pada beban 2 kg mendapat nilai sebesar 0,19 watt, pada beban 2,5 kg mendapat nilai sebesar 0,22 watt dan pada beban 3 kg mendapat nilai sebesar 0,27 watt. Biobaterai campuran 50gr dan 50gr mendapatkan daya listrik

pada beban 1 kg sebesar 0,18 watt, pada beban 1,5 kg mendapat nilai sebesar 0,19 watt, pada beban 2 kg mendapat nilai sebesar 0,2 watt, pada beban 2,5 kg mendapat nilai sebesar 0,22 watt dan pada beban 3 kg mendapat nilai sebesar 0,28 watt. Sedangkan biobaterai campuran 60gr dan 40gr mendapatkan daya listrik pada beban 1 kg sebesar 0,18 watt, pada beban 1,5 kg mendapat nilai sebesar 0,18 watt, pada beban 2 kg mendapat nilai sebesar 0,2 watt, pada beban 2,5 kg mendapat nilai sebesar 0,22 watt dan pada beban 3 kg mendapat nilai sebesar 0,28 watt. Hal ini menunjukkan biobaterai berbahan kulit kacang dengan beban 3 kg mendapatkan daya listrik paling tinggi, dikarenakan pada kulit kacang mengandung selulosa yang tinggi yang berpotensi menjadi karbon aktif yang menghasilkan reaksi kimia sehingga menghasilkan arus listrik biobaterai. Dimana arus listrik pada biobaterai dipengaruhi oleh kadar selulosa pada bahan tersebut.



Gambar 7. Grafik penurunan daya listrik biobaterai terhadap waktu (Sumber : Insan Kamil, 2023)

Pada grafik di atas menunjukkan penurunan daya listrik yang terjadi pada biobaterai bambu ori saat diberikan beban 3kg selama 45 detik dan pengambilan data per 5 detik, daya listrik yang diperoleh pada pengukuran awal sebesar 0,49 Watt,

untuk biobaterai kulit kacang diperoleh daya listrik sebesar 0,54 Watt, pada biobaterai campuran 40gr bambu ori dan 60gr kulit kacang diperoleh daya listrik sebesar 0,27 Watt, biobaterai campuran bambu ori 50gr dan 50gr kulit kacang diperoleh daya listrik sebesar 0,28 Watt, sedangkan pada biobaterai campuran bambu ori 60gr dan 40gr kulit kacang diperoleh tegangan listrik sebesar 0,28 Watt. Pada waktu 5 sampai 45 detik biobaterai berbahan bambu ori terus mengalami penurunan yang diperoleh daya listrik sebesar 0,13 Watt, untuk biobaterai berbahan kulit kacang pada waktu 5 sampai 45 detik mengalami penurunan yang diperoleh daya listrik sebesar 0,14 Watt, pada biobaterai campuran biobaterai 40gr : 60gr, 50gr : 50gr, dan 60gr : 40gr pada waktu 5 sampai 45 detik sama mengalami penurunan yang diperoleh daya listrik masing-masing sebesar 0,07 Watt. Hal ini bisa disimpulkan daya listrik biobaterai akan mengalami penurunan seiring berjalannya waktu. Karena pada saat biobaterai diberi beban, terjadi reaksi elektrokimia di dalamnya. Seiring berjalannya waktu dan siklus pengisian dan pengosongan berulang, elektroda dapat mengalami degradasi atau perubahan struktur kimia. Ini dapat mengurangi efisiensi reaksi elektrokimia dan kapasitas baterai, mengakibatkan penurunan daya listrik yang dapat dihasilkan.

V. KESIMPULAN

1. Penggunaan bahan yang ramah lingkungan, kulit kacang tanah dan bambu ori dalam upaya mengembangkan biobaterai menjadi pilihan menarik sebagai alternatif untuk mengurangi dampak buruk lingkungan yang disebabkan oleh penggunaan bahan baterai konvensional yang bersifat berbahaya.
2. Penggunaan kulit kacang tanah sebagai komponen dalam bio baterai menunjukkan potensi yang signifikan dalam

menghasilkan energi secara efisien dan berkelanjutan. Kulit kacang tanah menghasilkan voltase, arus dan daya yang tinggi, ini menunjukkan karakteristik yang sangat sesuai untuk pengembangan teknologi baterai yang lebih efisien.

3. Komposisi kulit kacang tanah 100% menunjukkan hasil yang unggul dibandingkan dengan komposisi bambu ori 100% dan campuran kulit kacang tanah dan bambu ori, 40gr : 60gr, 50gr : 50gr, dan 60gr : 40gr dalam menghasilkan tegangan sebesar 1,5 volt, Arus listrik sebesar 0,36 ampere, dan Daya sebesar 0,54 watt pada berbagai interval waktu pengukuran dengan beban 3kg. Hal ini menunjukkan bahwa kulit kacang kacang memiliki potensi yang baik sebagai bahan biobaterai

Saran

1. Lakukan uji coba dalam skala yang lebih besar untuk memverifikasi kelayakan dan efisiensi penggunaan Kulit Kacang sebagai bahan bio baterai dalam aplikasi dunia nyata.
2. Lakukan penelitian lebih lanjut dengan variasi waktu dan beban yang lebih luas untuk lebih mendalam analisis karakteristik baterai dari Kulit Kacang Tanah.

VI. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Atul Imama, R. (2015). *ENERGI, ARUS DAN TEGANGAN LISTRIK BAHAN ELEKTROLIT BERBENTUK AGAR-AGAR DARI LIMBAH BUAH DAN SAYURAN*.
- [2] FEBRIANA TANJUNG, A. (2021). *PENGARUH VARIASI ELEKTRODA*

TERHADAP KELISTRIKAN BIO-BATERAI BERBAHAN DASAR SARI BUAH TOMAT (SOLANUM LYCOPERSICUM).

- [3] Fitriyansyah, F., Marlina, E. S., & Teknik Mesin Fakultas Teknik, J. (2015). Pengaruh Variasi Daun Talas terhadap Tegangan Listrik pada Harvesting Energy.
- [4] Huda, S., Dwi Ratnani dan Laeli Kurniasari Jurusan Teknik Kimia, R., Teknik, F., Wahid Hasyim Jl Menoreh Tengah, U. X., Mungkur Kota Semarang Jawa Tengah, G., & Berkembangnya, A. (2020). KARAKTERISASI KARBON AKTIF DARI BAMBU ORI (BAMBUSA ARUNDINACEA) YANG DI AKTIVASI MENGGUNAKAN ASAM KLORIDA (HCl).
- [5] Khairuddin, K., Yamin, M., & Kusmiyati, K. (2021). Analisis Kandungan Logam Berat Tembaga (Cu) pada Bandeng (Chanos chanos forsk) yang Berasal dari Kampung Melayu Kota Bima. *Jurnal Pijar Mipa*, 16(1), 97–102. <https://doi.org/10.29303/jpm.v16i1.2257>
- [6] KUSUMA NEGARI, P. (2018). ANALISIS PENGARUH PELAPISAN CARBON MATERIALS PADA PLAT POSITIF DAN PLAT NEGATIF LEAD-ACID BATTERY TERHADAP CYCLE LIFE.
- [6] Makosim, S., Sukmadi, I., Raya Puspiptek, J., & Selatan, T. (n.d.). Penggunaan Kacang Tanah (*Arachis Hypogaea*) Sebagai Alternatif Sumber Nitrogen Untuk Pembuatan Nata De Coco Use of Peanuts (*Arachis Hypogaea*) as an Alternative Source of Nitrogen for Making Nata De Coco.
- [7] Noor Imamah, A. (2013). EFEK VARIASI BAHAN ELEKTRODA SERTA VARIASI JARAK ANTAR ELEKTRODA TERHADAP KELISTRIKAN YANG DIHASILKAN OLEH LIMBAH BUAH JERUK (*Citrus sp.*).
- [8] Ridwan, M., Program, H., Kimia, S., Sains, F., Teknologi, D., Banda, A.-R., Darussalam, A. K., & Aceh, B. (2016). Sel Elektrokimia: Karakteristik dan Aplikasi. In *Circuit* (Vol. 2, Issue 1).
- [9] Salafa, F. (2020). Analisis Kulit Buah Jeruk (*Citrus Sinensis*) Sebagai Bahan Pembuatan Elektrolit Pada Bio-Baterai. *JURNAL RISET REKAYASA ELEKTRO*, 1–9.
- [10] Saputra, A., Candra, W., Soerbakti, Y., Syahputra, R. F., & Defrianto, S. (2019). STUDI AWAL GRADING BUAH SAWIT DENGAN BANTUAN INJEKSI TEGANGAN LISTRIK SEARAH. In *Jurusan Fisika FMIPA Univ. Riau Pekanbaru p-ISSN* (Vol. 16, Issue 2).
- [11] Sumanzaya, T. (2019). ANALISIS KARAKTERISTIK ELEKTRIK ONGGOK SINGKONG SEBAGAI PASTA BIO-BATERAI.
- [12] Wahid, A., Junaidi, I., & Arsyad, H. M. I. (n.d.). ANALISIS KAPASITAS DAN KEBUTUHAN DAYA LISTRIK UNTUK MENGHEMAT PENGGUNAAN ENERGI LISTRIK DI FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS TANJUNGPURA.
- [13] WAHYUNI, S. (2021). ANALISIS SIFAT KELISTRIKAN LARUTAN ELEKTROLIT DARI PASTA BUAH BUNI (*Antidesma Bunius L*) PADA BIO BATERAI.

- [14] ⁵YOLANDA, N. (2021). *ANALISIS KELISTRIKAN SEL VOLTA DENGAN MEMANFAATKAN BUAH TOMAT SEBAGAI ENERGI ALTERNATIF BIO-BATERAI.*

PEMANFAATAN KARBONASI DARI KULIT KACANG TANAH DAN BAMBU ORI SEBAGAI BAHAN BIO BATERAI

ORIGINALITY REPORT

17%

SIMILARITY INDEX

17%

INTERNET SOURCES

4%

PUBLICATIONS

7%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	repository.uinsu.ac.id Internet Source	5%
2	scholar.unand.ac.id Internet Source	3%
3	123dok.com Internet Source	2%
4	jurnalfkip.unram.ac.id Internet Source	1%
5	spada.uns.ac.id Internet Source	1%
6	ejournal.unugha.ac.id Internet Source	1%
7	publikasiilmiah.unwahas.ac.id Internet Source	1%
8	eprints.itn.ac.id Internet Source	<1%
9	pro.unitri.ac.id Internet Source	<1%

10	repository.unsri.ac.id Internet Source	<1 %
11	Submitted to Universitas Muhammadiyah Sidoarjo Student Paper	<1 %
12	repository.uin-suska.ac.id Internet Source	<1 %
13	repository.unisma.ac.id Internet Source	<1 %
14	www.bbc.com Internet Source	<1 %
15	Submitted to Universitas Brawijaya Student Paper	<1 %
16	kfi.ejournal.unri.ac.id Internet Source	<1 %
17	ojs.iainbatusangkar.ac.id Internet Source	<1 %

Exclude quotes On

Exclude matches Off

Exclude bibliography On

PEMANFAATAN KARBONASI DARI KULIT KACANG TANAH DAN BAMBU ORI SEBAGAI BAHAN BIO BATERAI

PAGE 1

PAGE 2

PAGE 3

PAGE 4

PAGE 5

PAGE 6

PAGE 7

PAGE 8

PAGE 9
