

## PENGOLAHAN LIMBAH KULIT PISANG MENJADI *BIOBATERAI* SEBAGAI ENERGI ALTERNATIF RAMAH LINGKUNGAN WARGA SIDOTOPO WETAN, SURABAYA

---

Rizal Koen Asharo<sup>1\*)</sup>, Firas Khaleyla<sup>2)</sup>, Choirina Tamimi Rahmadi<sup>3)</sup>, &  
Anggi Koenjaini Putri<sup>3)</sup>

1) Universitas Negeri Jakarta

2) Universitas Negeri Surabaya

3) Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jawa Timur

E-mail: [koenindo@gmail.com](mailto:koenindo@gmail.com)

### ABSTRACT

*Batteries are one source of electrical energy that is still an important need in everyday life, especially for electronic equipment. Batteries are often used for daily activities, including for TV remotes, wall clocks, flashlights, and others. However, battery waste is very dangerous for the environment because it contains hazardous materials and requires proper handling to deal with it. One of them is the procurement of alternative batteries that are more environmentally friendly. Battery waste can be recycled using natural materials, one of which is using waste from banana peels. Banana peels contain ionizing properties and conduct electricity, making them suitable for use as an electrolyte paste that has optimal battery life. The processing of leather waste into alternative batteries (biobatteries) is carried out with partners from the residents of Sidotopo Wetan Village, Kenjeran District, Surabaya, as a community service program through three stages, namely the preparation, socialization, and practice stages. Then in the practical session, experiments were also carried out with the aim of knowing the voltage generated from the biobattery and the durability of the biobattery made from banana peel waste. In the experimental results in the practical session, it was found that banana peel waste can deliver electricity, so it can be used for electrolytics in commercial batteries which may be used as biobatteries. It is hoped that through this service program, it can provide provisions for community partners in overcoming battery needs through their own production to reduce the cost of purchasing batteries, as well as being able to update science and technology, so that community partners are able to create prosperous and competitive families.*

**keywords:** *biobattery, electrolyte, alternative energy, banana peel, Sidotopo Wetan*

### ABSTRAK

Baterai merupakan salah satu sumber energi listrik yang masih menjadi kebutuhan penting dalam kehidupan sehari-hari terutama untuk peralatan elektronika. Baterai seringkali digunakan untuk kegiatan sehari-hari, diantaranya untuk remot TV, jam dinding, senter, dan lain-lain. Namun, limbah baterai sangat berbahaya bagi lingkungan karena mengandung bahan berbahaya dan beracun yang memerlukan penanganan yang tepat untuk mengatasinya. Salah satunya dengan pengadaan baterai alternatif yang lebih ramah lingkungan. Limbah baterai dapat didaur ulang menggunakan bahan alami salah satunya menggunakan limbah dari kulit pisang. Kulit pisang memiliki kandungan yang dapat terionisasi dan

menghantarkan listrik, sehingga cocok digunakan sebagai *pasta elektrolit* yang memiliki daya tahan baterai yang optimal. Pengolahan limbah kulit pisang menjadi baterai alternatif (*biobaterai*) dilakukan bersama mitra warga Kelurahan Sidotopo Wetan, Kecamatan Kenjeran, Surabaya, sebagai program pengabdian masyarakat melalui tiga tahapan yaitu tahap persiapan, sosialisasi, dan praktik. Kemudian di sesi praktik juga dilakukan eksperimen dengan tujuan mengetahui tegangan yang dihasilkan dari *biobaterai* serta daya tahan *biobaterai* yang berbahan dari limbah kulit pisang. Pada hasil eksperimen di sesi praktik didapatkan hasil bahwa limbah kulit pisang dapat mengantarkan arus listrik, sehingga dapat digunakan untuk menggantikan *elektrolit* pada baterai komersil yang berpotensi sebagai pembuatan *biobaterai*. Diharapkan melalui program pengabdian ini dapat memberikan bekal kepada mitra warga dalam mengatasi kebutuhan baterai melalui produksi sendiri untuk menekan biaya pembelian baterai, serta dapat menjadi pemutakhiran ilmu pengetahuan dan teknologi, sehingga mitra warga mampu menciptakan keluarga sejahtera dan berdaya saing.

**Kata kunci:** *biobaterai*, *elektrolit*, energi alternatif, kulit pisang, Sidotopo Wetan

## PENDAHULUAN

Baterai sudah menjadi barang yang familiar bagi kita semua. Baterai merupakan salah satu sumber energi listrik yang masih menjadi kebutuhan penting dalam kehidupan sehari-hari terutama untuk peralatan elektronika. Baterai seringkali digunakan untuk kegiatan sehari-hari, diantaranya untuk *remote TV*, jam dinding, senter, mainan anak dan lain-lain. Baterai merupakan media yang dapat mengubah energi. Energi yang dihasilkan merupakan reaksi oksidasi dan reduksi elektrokimia yang terjadi pada elektroda (Chang, 2005). Baterai pada umumnya terdiri dari seng sebagai anoda, karbon sebagai katoda, dan *elektrolit* yang digunakan sebagai campuran pasta diantaranya  $MnO_2$ ,  $NH_4Cl$ , dan serbuk karbon. Saat ini, banyak komponen baterai telah dikembangkan oleh perusahaan untuk menghasilkan baterai yang semakin berkualitas, hal ini dapat dilihat dari faktor stabilitas arus yang dihasilkan. Oleh karena itu, Jayashanta, *et al* (2012) berpendapat bahwa baterai yang tersedia secara komersial yang kita gunakan saat ini mengandung logam berat seperti merkuri, kadmium, timbal, dan nikel. Komponen-komponen tersebut akan berdampak pada pencemaran lingkungan jika limbah baterai tidak ditangani dengan baik. Limbah baterai termasuk limbah B3 (bahan berbahaya dan beracun) yang sulit diurai kuman dan sangat berbahaya (Purwati dan Harjono, 2017). Di Indonesia, pengelolaan limbah baterai belum mendapat perhatian khusus. Hal ini disebabkan kurangnya kesadaran pemerintah dan masyarakat akan bahaya limbah baterai yang biasanya dibuang ke tempat sampah dan berakhir di tempat pembuangan sampah.

Saat ini banyak peneliti mengembangkan alternatif pengganti baterai, termasuk *biobaterai*, yang pertama kali dipopulerkan oleh Profesor Kenji Kano dari Universitas Kiyoto, yang menjelaskan bahwa sumber energi dari *biobaterai* adalah karbohidrat, glukosa, asam amino dan enzim (Urba, *et al.*, 2013). Seiring dengan perkembangan zaman, peneliti mengembangkan *biobaterai* yang berasal dari bahan organik yang ramah lingkungan dan tidak mengandung bahan kimia berbahaya serta relatif murah. Menanggapi kekhawatiran masyarakat tentang dampak limbah baterai yang sangat berbahaya bagi lingkungan, kata Urba, *et al* (2013) dalam pembuatan *biobaterai*, kita dapat menggunakan bahan-bahan alami, termasuk limbah dari kulit pisang. Pisang merupakan tanaman masyarakat yang dapat tumbuh di hampir semua jenis agroekosistem, tanaman ini menempati posisi pertama dari segi luas dibandingkan dengan tanaman buah-buahan lainnya.

Komposisi dari kulit pisang ternyata tidak sedikit, yaitu sekitar sepertiga dari buah pisang segar yang belum dikupas (Fitriani, 2013). Produksi pisang yang melimpah menghasilkan permasalahan yang klasik yaitu limbah kulit pisang yang kurang termanfaatkan. Pada umumnya limbah kulit pisang hanya dimanfaatkan sebagai pupuk organik atau menjadi pakan ternak. Hal ini membuktikan bahwa belum ada pemanfaatan limbah kulit pisang yang dilakukan oleh masyarakat. Pada dasarnya kandungan unsur gizi kulit pisang cukup lengkap, seperti karbohidrat, lemak, protein, kalium, fosfor, zat besi, vitamin B, vitamin C dan air. Unsur-unsur inilah yang dapat digunakan sebagai sumber energi dan antibodi bagi tubuh manusia. Selain baik bagi tubuh kulit pisang memiliki kandungan mineral yang sangat tinggi sehingga dapat di gunakan sebagai pengganti pasta atau *elektrolit* pada pembuatan *biobaterai*.

Beberapa peneliti mengklaim bahwa limbah buah tertentu dapat menghasilkan listrik. Menurut Mischer Traxler (2008), ampas kopi ampas dari masing-masing baterai mampu menghasilkan listrik sebesar 1,5 hingga 1,7 volt, setara dengan baterai AA yang sering kita gunakan. Igharo (2012) turut menjelaskan bahwa *biobaterai* berbahan dasar singkong dapat menghasilkan tegangan sebesar 2,0 volt karena kandungan HCN yang tinggi. Muhlisin, *et al* (2015) turut memaparkan hasil eksperimen *biobaterai* menggunakan pasta berbahan kulit pisang dan durian, yang menunjukkan hasil nilai tegangan maksimal yang diperoleh dari pasta kulit pisang lebih besar jika dibanding dengan kulit durian, yaitu 1,12 volt untuk kulit pisang dan 0,99 volt untuk kulit durian. Dari penelitian ini dapat dijadikan sebagai tolak ukur dalam pemanfaatan limbah kulit pisang sebagai pengganti pasta pada *biobaterai*. Dalam produksi *biobaterai* limbah kulit pisang, akan terjadi perubahan reaksi kimia menjadi reaksi listrik. Dengan tersedianya mineral dalam kandungan limbah kulit pisang maka kulit pisang

tersebut juga dapat berfungsi sebagai *elektrolit* yang akan mengubah reaksi kimia menjadi energi. Pada limbah *biobaterai* kulit pisang akan ditambahkan cuka sebagai *elektrolit*-nya.

Sidotopo Wetan merupakan sebuah kelurahan di kecamatan Kenjeran, Kota Surabaya, Provinsi Jawa Timur. Sebagian besar masyarakat Sidotopo Wetan mencari nafkah dengan membeli dan menjual barang bekas, terutama besi tua. Bahkan, banyak pedagang besi tua yang tersebar di lebih dari separuh wilayah RW. Dari dua belas RW yang ada, tujuh RW yang sebagian besar berada di Sidotopo Wetan merupakan pedagang jual beli barang bekas atau besi tua. Sebagai sebuah desa yang sudah ada sejak lama, kawasan Sidotopo Wetan memang sudah sangat padat penduduknya. Jalan-jalan kecil yang sempit atau yang ada di sepanjang jalan raya, semuanya telah penuh dengan rumah. Desa Sidotopo Wetan ini terus berkembang hari ke hari, pembangunan semakin pesat ketika Jembatan Suramadu yang menghubungkan Surabaya dan pulau Madura ini diresmikan. Aktivitas jual beli besi tua telah membiasakan warga dengan limbah baterai, namun upaya mendaur ulang baterai bekas menggunakan pasta organik belum banyak dikenal. Melalui program pengabdian masyarakat ini diharapkan warga Sidotopo Wetan mampu mendaur ulang limbah baterai menjadi *biobaterai* sebagai solusi kebutuhan baterai yang ramah lingkungan sekaligus dapat menekan biaya pembelian baterai. Manfaat selanjutnya diharapkan warga Sidotopo Wetan juga mendapatkan pemutakhiran ilmu pengetahuan dan teknologi, sehingga mampu menciptakan keluarga sejahtera dan berdaya saing.

## **METODE PELAKSANAAN**

### **Tempat dan Waktu**

Program pengabdian masyarakat ini ditujukan kepada warga Kelurahan Sidotopo Wetan, Kecamatan Kenjeran, Kota Surabaya, Provinsi Jawa Timur yang dilaksanakan di bulan Oktober 2021. Program pengabdian masyarakat ini berlangsung di salah satu rumah warga di Jl. Sidotopo Wetan Baru, RT 10, RW 06, Kelurahan Sidotopo Wetan, Kecamatan Kenjeran, Kota Surabaya.

### **Khalayak Sasaran**

Program pengabdian masyarakat ini ditujukan kepada warga Kelurahan Sidotopo Wetan, Kecamatan Kenjeran, Kota Surabaya, Provinsi Jawa Timur dengan jumlah peserta yang terdaftar hadir dari awal hingga akhir kegiatan berjumlah 10 orang yang berusia di atas 17 tahun. Jumlah peserta memang sengaja kami batasi tidak lebih dari 20 orang (sudah termasuk tim pengabdian) dikarenakan pelaksanaan program PKM ini bertepatan dengan masa pandemi *COVID-19* yang mana seluruh warga Indonesia sedang dihimbau oleh pemerintah untuk tetap tinggal di dalam rumah.

### **Metode Pengabdian**

Metode alih teknologi yang dilakukan pada program pengabdian masyarakat ini melalui tiga tahapan yaitu tahap persiapan, sosialisasi, dan praktik. Seluruh kegiatan tentunya sudah dirancang agar dapat tetap dilaksanakan sesuai protokol kesehatan yang berlaku. Ceramah dilakukan saat acara sosialisasi berlangsung di salah satu rumah warga di Jl. Sidotopo Wetan Baru, RT 10, RW 06, Kelurahan Sidotopo Wetan, Kecamatan Kenjeran, Kota Surabaya. Sosialisasi langsung kepada masyarakat mencakup tiga materi yaitu: (1) Informasi tentang limbah baterai dan limbah kulit pisang yang ternyata masih memiliki manfaat; (2) Cara membuat pasta organik dari limbah kulit pisang sebagai isian *biobaterai*; (3) Cek tegangan *biobaterai* untuk mengetahui kelayakan produk *biobaterai* yang telah dibuat. Produk dikemas menarik sehingga dapat menambah nilai jual dan peluang bisnis. Diskusi dilakukan setelah ceramah selesai dilakukan. Demonstrasi praktik langsung meliputi: (1) Tahapan persiapan alat dan bahan praktik pembuatan *biobaterai*; (2) Pembuatan pasta organik dari limbah kulit pisang sebagai isian *biobaterai*; (3) Pengisian pasta organik ke dalam tabung baterai bekas; dan (4) Cek tegangan *biobaterai* untuk mengetahui kelayakan produk *biobaterai* yang telah dibuat. Selanjutnya peserta diminta untuk mengisi lembar *pretest* dan *posttest* yang berfungsi untuk menguji pemahaman peserta terhadap materi yang sudah diterima. Hasil *pretest* dan *posttest* ini juga ditujukan sebagai indikator keberhasilan

kegiatan (Asharo, *et al.*, 2021). Sesuai sosialisasi dan praktik, peserta membawa *biobaterai* hasil karya masing-masing untuk selanjutnya bisa digunakan untuk peralatan elektronik sehari-hari. Bimbingan dan pendampingan teknis tetap dilakukan sebagai bentuk pemantauan setelah program selesai dilaksanakan melalui grup *Whatsapp* (WA).

### Indikator Keberhasilan

Program pengabdian masyarakat ini dikatakan berhasil jika terdapat peningkatan pengetahuan dan keterampilan peserta tentang tiga materi sosialisasi, yaitu: (1) Informasi tentang limbah baterai dan limbah kulit pisang yang ternyata masih memiliki manfaat; (2) Cara membuat pasta organik dari limbah kulit pisang sebagai isian *biobaterai*; (3) Cek tegangan *biobaterai* untuk mengetahui kelayakan produk *biobaterai* yang telah dibuat. Peningkatan pengetahuan dapat ditinjau dari hasil *posttest* yang menunjukkan rata-rata nilai lebih dari 60. Evaluasi ketrampilan dilakukan pada saat demonstrasi praktik langsung. Peserta diminta memperhatikan dan menirukan materi praktik yang ditunjukkan. Materi demonstrasi praktik langsung meliputi: (1) Tahapan persiapan alat dan bahan praktik pembuatan *biobaterai*; (2) Pembuatan pasta organik dari limbah kulit pisang sebagai isian *biobaterai*; (3) Pengisian pasta organik ke dalam tabung baterai bekas; dan (4) Cek tegangan *biobaterai* untuk mengetahui kelayakan produk *biobaterai* yang telah dibuat. Peserta yang berhasil membuat *biobaterai* yang berisi pasta dari limbah kulit pisang maka akan dianggap mampu melakukan keterampilan pembuatan *biobaterai* dengan baik. Selanjutnya, peserta yang berhasil membuat produk *biobaterai*, maka akan dianggap memiliki keterampilan pengolahan limbah baterai bekas dan limbah kulit pisang menjadi produk *biobaterai* yang ramah lingkungan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

*Biobaterai* memiliki prinsip dasar yaitu hanya melibatkan pengangkutan elektron antara dua elektroda yang dipisahkan oleh media penghantar (*elektrolit*) yang memberikan gaya gerak listrik berupa potensial listrik dan arus (Kartawidjaja, 2011). Pada elektroda *elektrolit*, elektron bersirkulasi dibawa oleh ion dan kemudian mengalami elektrolisis. Elektrolisis mengacu pada perubahan kimia yang dihasilkan oleh aliran arus listrik melalui *elektrolit*. Elektron bergerak dari katoda melalui *elektrolit* ke anoda. Katoda adalah elektroda negatif, seperti pelat tembaga, dan anoda adalah elektroda positif, seperti pelat seng. Proses ini akan menghasilkan listrik seperti yang dilakukan baterai dari sel volta. Zat *elektrolit* yang terkandung dalam kulit pisang dapat terionisasi dan menghantarkan listrik (Muhlisin, *et al.*, 2015; Novitasari, *et al.*, 2019), sehingga tepat dijadikan sebagai pasta *elektrolit* yang memiliki daya tahan optimum pada baterai (Lisdawati dan Faridha, 2018).

### Tahap Persiapan

Pada tahapan ini dilakukan dengan menyiapkan alat dan bahan yang digunakan sesi demonstrasi praktik pembuatan *biobaterai*. Bahan yang digunakan diantaranya ada limbah kulit pisang, cuka, dan baterai bekas. Alat yang turut disediakan ada timbangan *digital*, wadah baskom, gelas, piring, pisau, gunting, kain lap, tisu, dan *blender*. Persiapan lembar pertanyaan *pretest* dan *posttest* juga dilakukan pada tahap persiapan. Selain itu, penyiapan materi penyuluhan juga dilakukan pada tahap ini seperti cetak *flyer* dan *stiker branding* (lihat lampiran). Selanjutnya koordinasi dengan warga sebagai peserta kegiatan program pengabdian masyarakat juga perlu dilakukan. Koordinasi dilakukan dengan perwakilan warga yaitu ketua RW 06 Kelurahan Sidotopo Wetan, Kecamatan Kenjeran, Kota Surabaya.

### Tahap Sosialisasi

Alih teknologi yang dilakukan pada kegiatan ini dimulai dengan penyuluhan atau sosialisasi. Sosialisasi dimaksudkan untuk memberikan pengetahuan yang mencakup tiga materi yaitu: (1) Informasi tentang limbah baterai dan limbah kulit pisang yang ternyata masih memiliki manfaat; (2)

Cara membuat pasta organik dari limbah kulit pisang sebagai isian *biobaterai*; (3) Cek tegangan *biobaterai* untuk mengetahui kelayakan produk *biobaterai* yang telah dibuat. Kegiatan sosialisasi disampaikan melalui paparan oral dengan metode ceramah dengan peraga visual menggunakan *flyer* yang telah dilengkapi oleh *QR-code* yang terhubung dengan tautan *video* literasi di *platform YouTube*. Pendekatan tersebut ditempuh untuk memudahkan adanya *transfer* ilmu pengetahuan. Pada saat sosialisasi dikembangkan kesempatan diskusi untuk memenuhi kebutuhan informasi para peserta. Peserta cukup antusias dalam mengajukan beberapa pertanyaan terkait pembuatan *biobaterai*. Secara dominan para peserta belum atau tidak pernah membuat *biobaterai*, sehingga terjadi interaksi yang menarik diantara peserta. Dokumentasi kegiatan yang dilakukan dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Dokumentasi kegiatan program pengabdian masyarakat dalam pembuatan *biobaterai* dari limbah kulit pisang yang dilakukan di RW 06, Kelurahan Sidotopo Wetan, Kecamatan Kenjeran, Kota Surabaya

### Tahap Praktik

Kegiatan alih teknologi selanjutnya adalah demonstrasi praktik langsung pembuatan *biobaterai*. Para peserta sebagai khalayak sasaran dilibatkan langsung dalam pembuatan *biobaterai*. Materi demonstrasi praktik langsung meliputi: (1) Tahapan persiapan alat dan bahan praktik pembuatan *biobaterai*; (2) Pembuatan pasta organik dari limbah kulit pisang sebagai isian *biobaterai*; (3) Pengisian pasta organik ke dalam tabung baterai bekas; dan (4) Cek tegangan *biobaterai* untuk mengetahui kelayakan produk *biobaterai* yang telah dibuat. Di sesi praktik juga dilakukan eksperimen dengan tujuan mengetahui tegangan yang dihasilkan dari *biobaterai* serta daya tahan *biobaterai* yang berbahan dari limbah kulit pisang. Pada hasil eksperimen di sesi praktik didapatkan hasil bahwa limbah kulit pisang dapat mengantarkan arus listrik, sehingga dapat digunakan untuk menggantikan *elektrolit* pada baterai komersial yang berpotensi sebagai pembuatan *biobaterai*. *Biobaterai* yang berhasil dibuat memiliki tegangan sebesar 1,24 volt dan dapat bertahan hingga 15 jam.

### Keberhasilan Kegiatan

Perbedaan karakteristik peserta sesuai khalayak sasaran dapat dilihat pada Tabel 1.

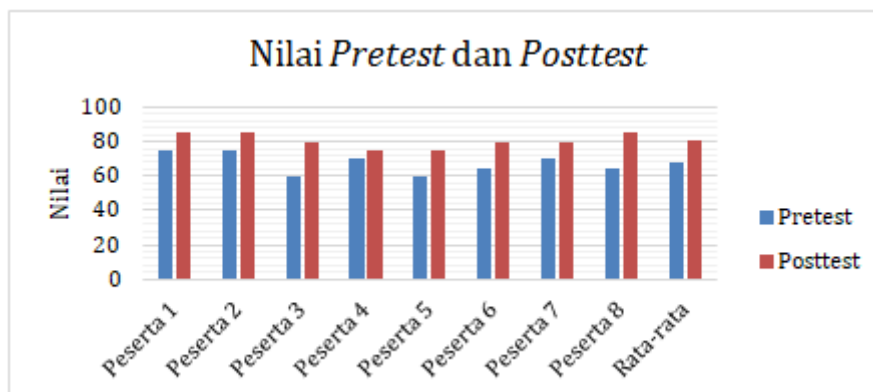
Tabel 1. Karakteristik Peserta Pengabdian Kepada Masyarakat

Karakteristik	
Jumlah peserta	8 orang
Tingkat pendidikan	SMA = 8 (100%) Perguruan Tinggi = 0 (0%)
Pekerjaan	Ibu rumah tangga = 4 (50%) Buruh = 3 (37,5%) Pegawai kantoran = 1 (12,5%)
Jenis Kelamin	Perempuan = 6 (75%) Laki-laki = 2 (25%)

Situasi pandemi COVID-19 menyebabkan kegiatan pengabdian masyarakat ini menjadi terbatas. Sesuai peraturan pemerintah dalam kondisi PSBB (Pembatasan Sosial Berskala Besar) tidak diperkenankan untuk membuat forum besar. Sehingga dalam pelaksanaan program pengabdian masyarakat ini hanya dihadiri oleh 8 orang peserta dengan 2 sebagai perwakilan tim pengabdian. Jenis kelamin dari peserta yang mengikuti kegiatan pengabdian ini sebagian besar adalah perempuan (75%). Tingkat pendidikan dari kedua kelompok peserta penyuluhan tertinggi lulusan SMA dengan pekerjaan sebagai ibu rumah tangga. Hal ini sesuai dengan target dari kegiatan program pengabdian masyarakat yaitu terciptanya kegiatan positif dan produktif yang dapat dilakukan oleh warga yang dapat memanfaatkan waktu senggangnya untuk pembuatan *biobakteri* di rumah masing-masing. Partisipasi peserta terhadap kegiatan program pengabdian masyarakat tergolong baik yang ditunjukkan dengan kehadiran dan antusias peserta mengikuti keseluruhan acara hingga acara berakhir sehingga tujuan kegiatan program pengabdian masyarakat juga tercapai.

Kebermanfaatan dan tingkat penerimaan peserta terhadap pengetahuan dan teknik yang diberikan dapat dievaluasi menggunakan metode *pretest* dan *posttest*. Metode ini juga dilakukan oleh Hadi, *et al.* (2017) yang mengemukakan bahwa penerapan teknik budidaya dan edukasi beragam jenis sayur dan manfaatnya dapat dilaksanakan dengan baik dan menunjukkan hasil yang baik ditinjau dari hasil *posttest*.

Hasil *posttest* yang telah dilakukan setelah adanya penyuluhan menunjukkan terjadi peningkatan pengetahuan atau pemahaman peserta penyuluhan terutama mengenai ilmu pembuatan *biobakteri*. Kegiatan pengabdian ini tergolong berhasil karena hasil *posttest* menunjukkan nilai rata-rata lebih dari 60 yaitu nilai rata-rata *posttest* 80. Selanjutnya grafik nilai *pretest* dan *posttest* setiap peserta ditampilkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Grafik hasil nilai *pretest* dan *posttest*

Seluruh peserta menunjukkan antusiasme yang tinggi dalam melakukan serangkaian kegiatan program pengabdian masyarakat mulai tahap persiapan, tahap sosialisasi, hingga tahap praktik.

Rangkaian kegiatan program pengabdian masyarakat yang dilakukan sebagai upaya meningkatkan keterampilan dan ketertarikan para warga Sidotopo Wetan untuk mencoba melakukan pembuatan *biobaterai*. Jenis ini dipilih karena memiliki tujuan dan manfaat yang jelas, bentuk kegiatan sederhana, dan dapat diterapkan di rumah masing-masing setiap saat paska seluruh tahapan program dimulai, dan memiliki prospek yang baik untuk membuka peluang bisnis melalui produksi *biobaterai* dengan produk yang bernilai jual tinggi. Terdapat *branding* produk yang diperkenalkan kepada peserta yaitu BAKUPIS (Baterai Kulit Pisang). Produk tersebut dibuat agar siap untuk digunakan untuk kebutuhan alat elektronik sehari-hari, dan selanjutnya dikemas rapih dalam kemasan plastik yang disesuaikan dengan *stiker branding* BAKUPIS. Selanjutnya, semua kemasan produk ditempel dengan *stiker branding* produk sehingga siap untuk dipasarkan. Produk BAKUPIS dikemas dengan kertas *stiker* berwarna kuning. Produk *biobaterai* dengan *branding* BAKUPIS dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Produk *biobaterai* dengan *branding* BAKUPIS

Seluruh dokumentasi kegiatan program pengabdian masyarakat baik foto dan *video* ditayangkan di media sosial *YouTube* pada tautan [www.youtube.com/watch?v=rFfl5WRPb3k](http://www.youtube.com/watch?v=rFfl5WRPb3k). Diharapkan dokumentasi kegiatan program pengabdian masyarakat ini dapat dimanfaatkan oleh masyarakat dengan jangkauan yang lebih luas. Cuplikan media sosial *YouTube* sebagai bentuk publikasi kegiatan program pengabdian masyarakat dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Cuplikan media sosial *YouTube* sebagai bentuk publikasi kegiatan program pengabdian masyarakat



## SIMPULAN DAN SARAN

Limbah kulit pisang memiliki potensi untuk mengantarkan arus listrik, sehingga dapat digunakan untuk menggantikan *elektrolit* pada baterai komersil. Potensi ini yang selanjutnya dapat dimanfaatkan sebagai pasta organik pengisi baterai yang selanjutnya dikenal sebagai *biobaterai*. Program pengabdian masyarakat ini tergolong berhasil karena adanya peningkatan pengetahuan dasar mengenai pembuatan *biobaterai* dengan rata-rata nilai *posttest* di atas 60 yaitu dengan nilai 80 dan kegiatan praktik berlangsung dengan baik. Diharapkan melalui program pengabdian ini, warga Kelurahan Sidotopo Wetan, Kecamatan Kenjeran, Kota Surabaya, Provinsi Jawa Timur dapat membuat *biobaterai* untuk mengatasi kebutuhan baterai melalui produksi sendiri untuk menekan biaya pembelian baterai, serta dapat menjadi pemutakhiran ilmu pengetahuan dan teknologi, sehingga mitra warga mampu menciptakan keluarga sejahtera dan berdaya saing.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya Kami ucapkan kepada Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Pattimura dan Koperasi *Credit Union* Hati Amboina Kantor Pelayanan Ambon.

## REFERENSI

- Asharo, R.K., Lisanti, E., Indrayanti, R., Adisyahputra, Pasaribu, P.O., Priambodo, R., Rizkawati, V., & Iridayanti, Y. (2021). Cultivation of Family Medicinal Plants using the Verticulture Method as Efforts to Use Narrow Yard Land in Rawamangun, East Jakarta. *Jurnal Pemberdayaan Masyarakat Madani*, 5 (1): 61-74.
- Chang, R. (2005). Kimia Dasar: Konsep-konsep Inti, jilid 2 (Ed.Ketiga). Terjemahan oleh M.A Martoprawiro, dkk. Jakarta: Erlangga.
- Fitriani, D. (2013). Pemanfaatan Limbah Kulit Pisang Sebagai Elektrolit Pada Sel Kering. *Skripsi*. Bandung: UIN Bandung. Tidak diterbitkan.
- Hadi, S.N., Rahayu, A.Y., Widiyawati, I. (2017). Penerapan Teknologi Berkebun Sayur secara Vertikultur pada Siswa Sekolah Dasar di Purwokerto, Jawa Tengah. *Jurnal Panrita Abdi*, 1 (2): 114-119.
- Igharo, K.O. (2012). Construction of a primary Dry Cell Battery from Cassava Juice Extracts (The Cassava Battery Cell). *Journal of Educational and Social Research*, 2 (8): 18-23.
- Jayashantha, N., Jayasuriya, K.D., & Wijesundera, R.P. (2012). Biodegradable Plantain Pith for Galvanic Cells. Srilangka. *Proceedings of the Technical Sessions*, (28): 92-99.
- Kartawidjaja, M., Abdurrochman, A., & Rumeksa, E. (2011). Pencarian Parameter Bio-Baterai Asam Sitrat (C<sub>6</sub>H<sub>8</sub>O<sub>7</sub>). *Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi-II*, 105-115.
- Lisdawati, A.N., Faridha, M. (2018). Pengaruh Variasi Suhu dan Waktu Pengeringan Sampel Pasta Baterai Kulit Pisang Kepok 'Manurun' pada Tegangan dan Arus Listrik Baterai. *Jurnal EEICT*, 1 (1): 1-6.
- Muhlisin, M., Soedjarwanto, N., & Komarudin, M. (2015). Pemanfaatan Sampah Kulit Pisang dan Kulit Durian Sebagai Bahan Alternatif Pengganti Pasta Batu Baterai. *ELECTRICIAN-Jurnal Rekayasa dan Teknologi Elektro*, 9 (3): 137-147.
- Novitasari, N., Aini, N., Arianti, F., & Rupiwardani, I. (2019). Daya Terima Produk Pasta Gigi dari Limbah Kulit Pisang. *Jurnal Teknologi Pangan*, 10 (1): 51-55.

- Purwati, W., & Harjono, T. (2017). Analisis Pemanfaatan Limbah Kulit Pisang sebagai Energi Alternatif pada Baterai. *Jurnal Teknologi Energi*, 13 (2): 61–67.
- Traxler, & Mischer. (2008). Project Nespresso Battery. Web [Online]. Tersedia: <http://inhibitat.com/n Nespresso-batteries-made-from-used-coffeecapsules/>. [Diakses 15 November 2021].
- Urba, Z.S., & Anand, K.P. (2013). Future Bio Battery. *International Journal of Research in Rekayasa dan Teknologi*, eISSN: 2319-1163.

## LAMPIRAN

## FLAYER

# BAKUPIS

## BATERAI KULIT PISANG SEBAGAI BATERAI RAMAH LINGKUNGAN

### Latar Belakang

Baterai bekas termasuk B3 (Bahan Bahaya dan Beracun). Jika dibuang sembarangan dan tidak didaur ulang, kandungan logam berat dan zat-zat berbahaya lain dapat membahayakan manusia.

Limbah kulit pisang biasanya hanya dimanfaatkan sebagai pupuk dan pakan ternak, ternyata juga bisa dimanfaatkan sebagai pengganti pasta baterai bekas karena mempunyai kadar elektrolit yang tinggi.



### Cara Membuat

- 1 Pengelupasan kulit batu baterai luar
- 2 Mengeluarkan batang elektroda dan karbon
- 3 Memotong dan menimbang kulit pisang
- 4 Perendaman kulit pisang dengan asam cuka
- 5 Penghahusan dan pengisian setelah rendaman
- 6 Penutupan ujung batang elektroda
- 7 Menguji voltase biobaterai BAKUPIS

Rizal Koen Asharo<sup>1</sup>, Firas Khaleyla<sup>2</sup>, Choirina Tamimi Rahmadi<sup>3</sup>, Anggi Koenjaini Putri<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>Universitas Negeri Jakarta, Jakarta  
<sup>2</sup>Universitas Negeri Surabaya, Surabaya  
<sup>3</sup>Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jawa Timur, Surabaya

