

## PEMBUATAN BATERAI JERUK BAGI KELOMPOK ANAK DI BTN PUSKOPAD SENTANI KABUPATEN JAYAPURA

Flinn C. Radjabaycolle<sup>1</sup> dan Yusuf Bungkgang<sup>2</sup>

*Jurusan Fisika FMIPA Universitas Cenderawasih, Jayapura*

### ABSTRACT

#### Alamat korespondensi:

Jurusan Fisika FMIPA Uncen,  
Kampus UNCEN-Waena,  
Jl.Kamp. Walker Waena,  
Jayapura Papua. 99358. Email:  
1.flinnradj@gmail.com  
2.yusufbungkgang@yahoo.com

Physics needs to be introduced to children early to generate interest in physics. One way is to do simple experiments using tools that can be found around us. Here the investigation is to make a physical model in the form of a lemon battery. This activity was carried out without a long and detailed explanation of the theory of physics because the target community here were children aged seven to twelve years. The purpose is for children to know that lemons can be used as batteries to turn on LED lights. The benefits of this activity are that it can stimulate children's curiosity and problem-solving skills, help social and emotional development, and improve communicative and cognitive abilities. The results showed that the involved children were active and enjoyed their scientific activities. In addition, they also were able to answer questions appropriately and correctly. It is an indicator of the success of this activity. It has also been proven that children don't have to experiment with expensive, hard-to-find equipment to understand physics.

Manuskrip:

Diterima: 20 November 2022

Disetujui: 17 Februari 2023

**Keywords:** *lemon battery; electricity; LED; Jayapura*

### PENDAHULUAN

Secara umum, fisika adalah ilmu yang mempelajari alam semesta dari skala mikroskopis hingga skala makroskopis (Tulak & Bungkgang, 2021). Fisika dapat menjelaskan fenomena-fenomena yang terjadi di alam, misalnya mengapa langit berwarna biru, dan sebagainya. Sadar maupun tidak sadar, kehidupan manusia tidak lepas dari fisika. Tanpa fisika tidak akan ada yang namanya bola lampu, kamera digital, mobil, handphone, pesawat udara, komputer, televisi, dan lain-lain.

Sesungguhnya fisika itu sangat menarik, namun untuk kebanyakan orang tidaklah demikian. Bagi para siswa, misalnya, fisika adalah pelajaran yang sangat sulit dan menakutkan, sehingga ketika mendaftar di perguruan tinggi ada kecenderungan untuk memilih jurusan lain ketimbang fisika. Hal ini terjadi di Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Cenderawasih, yang mana jurusan fisika adalah jurusan yang kurang peminatnya dibandingkan dengan jurusan-jurusan lain. Tidak hanya kurang peminat, tetapi juga sebagian besar mahasiswa

baru di jurusan fisika memiliki pengetahuan dasar fisika yang sangat minim bahkan jauh di bawah standar. Hal ini sangat merepotkan para dosen yang terpaksa harus kembali mengulang pelajaran-pelajaran dasar fisika yang semestinya sudah dikuasai dan dipahami oleh mahasiswa yang bersangkutan sejak masih duduk di bangku sekolah menengah atas (SMA), sekolah menengah pertama (SMP), atau bahkan di sekolah dasar (SD).

Pemahaman akan konsep-konsep dasar fisika bagi seorang siswa adalah sangat penting sebelum terjun ke dunia universitas. Pembelajaran fisika sebaiknya sudah diberikan lebih awal kepada anak bukan hanya pada saat mengenyam pendidikan di SMA, SMP, atau SD, tetapi juga pada saat belum bersekolah sama sekali. Mengekspos anak-anak sejak dini ke dalam fisika membuat mereka memiliki pemahaman yang lebih baik terhadap konsep-konsep fisika yang akan dipelajari nanti di pendidikan formal. Anak-anak belajar fisika melalui pengalaman konkret, sebagai contoh belajar tentang listrik dengan observasi dan pengalaman sensorik jauh lebih efektif buat anak-anak daripada belajar dengan melihat

buku-buku bergambar yang berwarna-warni. Berdasarkan latar belakang inilah tim pengabdian kepada masyarakat mengadakan pembelajaran fisika kepada anak-anak dengan cara membuat sebuah model, yaitu baterai jeruk. Pembuatan model fisis ini merupakan penerapan ilmu pengetahuan dasar fisika dalam bidang kelistrikan.

Setiap objek dalam kehidupan sehari-hari mengandung jumlah muatan listrik yang sangat banyak, contohnya tubuh manusia, karpet, gagang pintu, keran, komputer, dan lain-lain. Muatan listrik adalah karakteristik intrinsik dari partikel-partikel fundamental yang membentuk objek-objek tersebut (Walker, 2011). Ketika atom berionisasi dengan cara melepas atau menangkap elektron, maka terbentuklah muatan listrik (Listiana dkk., 2009). Muatan listrik terdiri dari muatan negatif dan muatan positif. Jika jumlah proton melebihi jumlah elektron, maka benda disebut bermuatan positif, begitupula sebaliknya. Konsep muatan listrik merupakan dasar pemahaman tentang fenomena listrik (Puriyanto, dkk, 2021).

Dalam kelistrikan, elektron memainkan peranan yang sangat penting. Elektron-elektron yang tidak berikatan pada inti atom disebut elektron bebas. Pada baterai, elektron bebas mengalir dari potensial tinggi ke potensial rendah. Pada konduktor, elektron bebas mengalir dari potensial rendah ke potensial tinggi. Ini berlawanan dengan arah arus listrik yang dihasilkan, yaitu bergerak dari potensial tinggi ke potensial rendah. Bahan konduktor memiliki banyak elektron bebas, contohnya logam. Arus listrik dapat dihantarkan pada bahan-bahan yang bersifat konduktor.

Pada baterai jeruk, reaksi antara asam dengan pelat seng dan tembaga dapat menghasilkan arus listrik (Hendracipta, 2021). Baterai jeruk merupakan sel volta atau sel galvanik. Melalui reaksi redoks, sel volta dapat memproduksi energi listrik (Syahputra dkk., 2020). Sel volta terdiri dari voltmeter, jembatan garam, anoda, dan katoda. Baterai jeruk dibuat menggunakan sel lembar pelat seng dan sel lembar pelat tembaga yang dimasukkan ke dalam jeruk dan dihubungkan dengan kabel. Pelat seng bertindak sebagai katoda, sedangkan pelat tembaga bertindak sebagai anoda. Daya yang dihasilkan oleh reaksi antar pelat seng dan tembaga digunakan untuk menyalakan sebuah perangkat seperti light-emitting diode (LED). Selain LED, baterai jeruk juga dapat menyalakan

beberapa perangkat bertegangan rendah seperti piezoelectric buzzer dan jam digital kecil (Swartling dkk., 1998). Target kelompok anak yang dilibatkan dalam kegiatan ini adalah yang berusia tujuh sampai dua belas tahun. Pada rentang usia yang sangat muda ini, anak-anak tidak membutuhkan penjelasan fisika yang panjang lebar, detail, dan kompleks. Komunitas sasaran yang dipilih adalah kelompok anak di perumahan BTN Puskopad RT 09 RW 12 Sentani Kabupaten Jayapura. Sama seperti anak-anak lain pada umumnya, anak-anak yang berdomisili di lokasi tersebut juga senang bermain.

Mereka selalu menghabiskan waktu dengan bersepeda, kejar-kejaran, bermain bola, dan bermain petasan hampir setiap hari. Melihat kondisi ini, tim pengabdian kepada masyarakat memiliki ide untuk menyematkan sebuah aktivitas ilmiah ke dalam keseharian mereka, yang tidak hanya menarik dan menyenangkan, tetapi juga bermanfaat di bidang pendidikan. Alasan pemilihan kelompok anak tersebut sebagai sasaran komunitas karena tempat tinggal yang berdekatan dengan tempat tinggal ketua tim pengabdian kepada masyarakat, sehingga penjangkauan dan pemantauan lebih mudah dilakukan.

Tujuan pengabdian kepada masyarakat melalui pembuatan baterai jeruk bagi kelompok anak berusia tujuh sampai dua belas tahun ini bersifat utilitarian, artinya anak menjadi tahu bahwa baterai adalah perangkat listrik yang dapat menyalakan perangkat lainnya, yakni bola lampu, tanpa perlu tahu bagaimana baterai tersebut bekerja. Manfaat dari aktivitas ilmiah ini adalah dapat menstimulasi keingintahuan dan keterampilan anak dalam memecahkan masalah, sehingga kelak dapat mengembangkan pengetahuan fisika yang lebih abstrak yaitu ketika mereka berada di bangku pendidikan formal dengan jenjang yang lebih tinggi. Selain itu juga kegiatan ini dapat membantu perkembangan sosial dan emosional, serta kemampuan komunikatif dan kognitif anak. Adapun manfaat bagi Jurusan Fisika Universitas Cenderawasih melalui kegiatan ini adalah diharapkan dapat meningkatkan jumlah calon mahasiswa baru yang berminat terhadap fisika di masa depan, selain itu juga para dosen tidak lagi mengalami kesulitan dalam mengajar mahasiswa-mahasiswa baru, karena pemahaman tentang konsep-konsep dasar fisika sudah diasah sejak dini.

### METODE PELAKSANAAN

Metode pengajaran yang digunakan dalam kegiatan ini adalah metode eksperimen yaitu anak-anak membuat model, mengamati prosesnya, dan menyampaikan hasil pengamatannya. Kegiatan sebenarnya direncanakan dilaksanakan di salah satu rumah warga di Perumahan BTN Puskopad RT 09 RW 12 Jalur 7 Bawah Sentani Kabupaten Jayapura, namun karena terdapat kendala dalam menemukan tempat yang tepat, maka dipindahkan ke salah satu ruang kuliah di Jurusan Fisika Fakultas MIPA, Universitas Cenderawasih. Kegiatan ini dilaksanakan pada tanggal 28 Juli 2022.

Tahapan awal dalam kegiatan ini adalah melakukan kunjungan ke Perumahan BTN Puskopad RT 09 RW 12 Sentani Kabupaten Jayapura, dan mengumpulkan data anak-anak berdasarkan umur. Tahapan kedua adalah melakukan pemilihan kandidat anak-anak yaitu mereka yang berumur dari tujuh sampai duabelas tahun. Mengingat situasi pandemi yang masih sangat dinamis, maka jumlah anak yang akan mengikuti kegiatan dibatasi sampai tujuh orang saja. Tahapan ketiga adalah membuat kesepakatan waktu pelaksanaan kegiatan dan mengurus izin dari Ketua RT setempat. Tahapan keempat adalah melakukan kegiatan pembuatan baterai jeruk menggunakan material-material yang mudah ditemukan dalam kehidupan sehari-hari, antara lain jeruk nipis, pelat seng dan tembaga, kabel, serta lampu LED (Gambar 1).



Gambar 1. Rangkaian baterai jeruk untuk LED.

Prosedur yang dilakukan antara lain:

1. Pelat tembaga dan pelat seng, masing-masing satu, ditancapkan ke sebuah jeruk dengan jarak beberapa sentimeter.

2. Kawat lampu LED (kutub negatif) dihubungkan ke pelat tembaga, dan kawat lampu LED (kutub positif) dihubungkan ke pelat seng.

Prosedur yang sama kemudian dilakukan berulang-ulang untuk jumlah jeruk yang berbeda, yaitu dua, empat, lima, dan sepuluh jeruk. Anak-anak lalu mengamati bagaimana nyala lampu LED, apakah tidak nyala, redup, terang, atau sangat terang.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut ini adalah hasil dan pembahasan dari percobaan yang telah dilakukan anak-anak di bawah bimbingan dan arahan tim pengabdian (Gambar 2).



Gambar 2. Suasana kegiatan pengabdian.

Tabel 1. Kemampuan Buah Jeruk dalam Menghasilkan Arus (Hendracipta, 2021)

| Percobaan | Nyala Lampu LED |       |        |               |
|-----------|-----------------|-------|--------|---------------|
|           | Tidak Nyala     | Redup | Terang | Sangat Terang |
| 2 jeruk   | √               |       |        |               |
| 4 jeruk   |                 | √     |        |               |
| 5 jeruk   |                 |       | √      |               |
| 10 jeruk  |                 |       |        | √             |

Selama kegiatan berlangsung, tim pengabdian memastikan semua anak aktif dalam

pembuatan baterai sederhana ini (Gambar 2). Jumlah anak ada tujuh orang dan dibagi menjadi dua buah kelompok agar kegiatan dapat berlangsung lebih efektif dan efisien. Hasil pengamatan yang diperoleh dicantumkan dalam Tabel 1.

Melalui pembuatan baterai sederhana ini, anak-anak menjadi paham bahwa jumlah jeruk mempengaruhi seberapa terang atau redup nyala lampu LED seperti yang diperlihatkan dalam Tabel 1. Semakin banyak jeruk, semakin terang nyala lampu LED. Begitupula sebaliknya, semakin sedikit jeruk, semakin redup nyala lampu LED. Selain itu, anak-anak juga menjadi tahu bahwa buah jeruk ternyata dapat digunakan sebagai baterai untuk menyalakan lampu LED.

Setelah itu, tim pengabdian mengajukan pertanyaan-pertanyaan sederhana terkait kegiatan ilmiah yang dilakukan. Anak-anak yang berumur 10 sampai 12 tahun menjawab lebih tangkas, sementara yang berumur 7 sampai 9 tahun agak lambat dalam mencerna dan menjawab, tetapi hal itu tidak jadi persoalan. Tim pengabdian berusaha menjelaskan secara perlahan kepada anak-anak yang lamban sampai mereka mengerti. Tentu saja di sini tim pengabdian tidak membahas apa itu tegangan, apa itu volt, apa itu arus, dan istilah-istilah rumit lainnya. Anak-anak suatu saat akan belajar hal-hal tersebut pada waktunya.

Dari jawaban-jawaban yang diberikan, tim pengabdian juga mengetahui bahwa dua dari tujuh anak sudah pernah melihat eksperimen baterai jeruk serupa di suatu tempat, sementara sisanya belum pernah sama sekali. Secara keseluruhan, jawaban-jawaban yang diberikan anak-anak sebagai peserta kegiatan pengabdian ini memuaskan dan sesuai dengan harapan. Hal ini menunjukkan bahwa semua anak yang terlibat mengikuti proses pembelajaran dengan baik.

## KESIMPULAN

Baterai sederhana yang dibuat dalam kegiatan pengabdian ini dapat dilakukan oleh siapa saja, terutama anak-anak, tanpa membutuhkan peralatan yang mewah dan mahal, karena dapat ditemukan dalam kehidupan sehari-hari. Pembuatannya juga sangat mudah dan tidak memakan waktu lama. Contoh proses ini dapat menjadi solusi bagi para orang tua yang mengalami kesulitan dalam keuangan. Selain

buah jeruk, terdapat beberapa bahan alam lainnya yang dapat digunakan untuk membuat baterai sederhana, misalnya tomat atau kentang.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Universitas Cenderawasih atas dana hibah PNPB tahun anggaran 2022 dengan nomor kontrak 202/UN20.2.1/AM/2022, juga kepada Ketua RT 09 RW 12 BTN Puskopad Jalur 7 Bawah Sentani, dan para orang tua atas izin yang telah diberikan sehingga kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dapat terlaksana.

## DAFTAR PUSTAKA

- Hendracipta, N. 2021. *Praktikum IPA Sekolah Dasar* edisi revisi. Tofani Multikreasi, Bandung.
- Listiana, L., T. Indayati, Atikah, Suhirman, M. Safei, A. Fu'adi, dan S. Indarwati. 2009. *Ilmu Pengetahuan Alam 2*. Amanah Pustaka, Surabaya.
- Tulak, N., dan Y. Bungking, 2021. Pelatihan pembuatan media pembelajaran fisika berbasis komputasi pada guru-guru fisika SMA Se-Abepura, *Jurnal Pengabdian Papua*. 5 (1): 1-5.
- Puriyanto, R.D., dan P.A. Rosyady. 2021. Ashari Budi, ed. *Dasar-Dasar Pengukuran Besaran Listrik*. UAD Press, Yogyakarta.
- Swartling, D.J., dan C. Morgan. 1998. Lemon Cells Revisited-The Lemon-Powered Calculator. *Journal of Chemical Education*. 75 (2): 181-182.
- Syahputra, R.A., S. Rahmah, M.S. Syaifei, F.N. Hidayah, dan M. Enjelita. 2020. Battery Construction from Lime Orange. *Indonesian Journal of Chemical Science and Technology*. 03 (1): 28-30.