

**PELATIHAN PEMBUATAN ALAT PERAGA FISIKA BATERAI ALUMINIUM-ION
RECHARGEABLE UNTUK GURU-GURU DI PONPES NURUL HAKIM PUTRI
KABUPATEN LOMBOK BARAT**

Aris Doyan, Susilawati, Muhammad Taufik, Wahyudi, Kesipuddin

Program Studi Pendidikan Fisika FKIP

Universitas Mataram

Jalan Majapahit No. 62, Mataram

Email: Aris_doyan@unram.ac.id

Abstrak - Tujuan kegiatan pengabdian pada masyarakat ini adalah untuk meningkatkan pemahaman guru-guru fisika tentang pembuatan alat peraga fisika baterai aluminium-ion *rechargeable* berbahan dasar arang aktif batok kelapa. Dalam menyelesaikan permasalahan tersebut di atas diadakan kegiatan pengabdian pada masyarakat pada guru dan di demonstrasikan ke siswa ponpes Nurul Hakim Putri Kabupaten Lombok Barat dengan langkah-langkah sebagai berikut: Memberikan demonstrasi tentang cara mendesain alat peraga, memberikan contoh penggunaan alat peraga yang sudah di desain untuk menjelaskan konsep-konsep seperti perubahan energi kimia menjadi energi listrik dan cahaya. Demonstrasi penggunaan alat peraga dalam pembelajaran fisika melibatkan guru IPA dan siswa dan di laksanakan di kelas XI IPA. Guru-guru mata pelajaran IPA dimaksud untuk dapat menginformasikan ke guru-guru IPA ke sekolah lainnya karena sering mengadakan pertemuan dalam MGMP sekolah menengah di Lombok Barat. Pada pertemuan dimaksud, guru-guru membahas masalah-masalah yang terkait dengan pembelajaran di kelas, termasuk tentang desain alat peraga. Metode yang digunakan dalam kegiatan ini berupa demonstrasi tentang cara mendesain alat peraga, simulasi penggunaan alat peraga dalam pembelajaran, dan tanya jawab terkait materi sosialisasi desain alat. Evaluasi dilaksanakan diakhir kegiatan dengan cara meminta kepada para peserta kegiatan sosialisasi untuk mengungkapkan aspek positif yang dirasakan setelah mengikuti kegiatan dan meminta peserta untuk memberi saran-saran untuk perbaikan kegiatan yang akan datang. Keberhasilan kegiatan ini dapat dilihat dari respon positif yang dikemukakan oleh guru dan siswa. Berdasarkan hasil wawancara dengan peserta kegiatan diperoleh data bahwa kegiatan ini sangat bermanfaat karena telah memberikan pengetahuan tentang: Desain Alat Peraga fisika baterai aluminium-ion *rechargeable* berbahan dasar arang aktif batok kelapa. Peserta sangat berharap kegiatan sosialisasi dapat dilaksanakan di MGMP (Musyawarah Guru Mata Pelajaran).

Kata kunci: Alat peraga baterai aluminium-ion *rechargeable*

LATAR BELAKANG

Fisika sebagai bagian dari sains, dalam pembelajarannya, tidak terlepas dengan adanya kegiatan praktikum. Praktikum dalam pembelajaran fisika merupakan suatu rangkaian kegiatan pembuktian dan pengembangan konsep fisika yang telah dipelajari secara maya melalui buku, internet, dan pembelajaran di kelas. Hal ini perlu dilakukan dengan harapan selain memiliki pengetahuan yang bersifat maya, siswa juga memiliki pengalaman penerapan pengetahuan secara nyata berupa praktikum yang dilakukan di sekolah, sehingga yang terjadi bukan hanya sebatas mengingat ilmu pengetahuan (konsep,

fakta-fakta, dan prinsip) saja, namun lebih pada pemahaman terhadap ilmu pengetahuan tersebut, disamping juga terbentuknya sikap ilmiah pada diri siswa (sikap jujur, kritis, bertanggungjawab, tekun, teliti, disiplin, bekerjasama, dan sebagainya). Pemahaman yang bersumber dari pengalaman serta sikap ilmiah inilah yang diharapkan akan menjadi bekal bagi siswa untuk menyikapi fenomena fisika yang terjadi dalam kehidupan nyata (Daryanto, 2010).

Berdasarkan hasil pengamatan dan penelitian di lapangan, frekuensi kegiatan praktikum IPA (termasuk di dalamnya fisika) di 8.886 SMA Negeri dan Swasta di Indonesia

hanya 36% dari total kegiatan pembelajaran di kelas (Data Balitbang Depdiknas: 2005). Kondisi ini menunjukkan masih adanya ketimpangan frekuensi pencapaian tujuan sains sebagai produk dan sains sebagai proses. Hasil survei lain juga menunjukkan bahwa kondisi fasilitas sarana dan prasarana laboratorium IPA (termasuk di dalamnya fisika) SMP dan SMA di sekolah-sekolah yang terletak di daerah terpencil atau kepulauan di Indonesia, hingga saat ini (Arsyad, A. 2013): (1) fasilitas, alat dan bahan yang ada sangat minim jika dibandingkan dengan rasio jumlah pemakai, (2) praktikum yang telah direncanakan sering tertunda pelaksanaannya karena beberapa bahan dan alat yang tersedia jumlahnya kurang sesuai dengan kebutuhan kegiatan, dan (3) penggunaan alat dan bahan baru sebatas dengan metode demonstrasi atau hanya diperagakan untuk beberapa topik saja. Permasalahan yang disinyalir sebagai penyebab kondisi ini adalah kecenderungan biaya yang dialokasikan sekolah untuk penunjang kegiatan laboratorium tidak mencukupi serta sulitnya transportasi ke daerah-daerah terpencil dan atau kepulauan di Indonesia. (Daryanto. 2010)

Terlepas dari kondisi kelengkapan fasilitas laboratorium IPA (termasuk di dalamnya fisika), kegiatan praktikum hendaknya dapat terus diselenggarakan tanpa harus menunggu lengkapnya fasilitas. Dalam hal ini, kreativitas dan profesionalisme guru menjadi penentu kelangsungan kegiatan praktikum di sekolah. Untuk menjaga kelangsungan kegiatan praktikum IPA, khususnya praktikum fisika, guru perlu mengembangkan alternatif alat peraga praktikum fisika, dimana alat tersebut dapat dibuat dan dikembangkan sendiri dengan memanfaatkan bahan yang banyak terdapat di lingkungan sekitar. Hal tersebut penting bagi guru dengan alasan bahwa alat peraga praktikum fisika ini dapat dijadikan sebagai

alternatif peralatan laboratorium, meningkatkan kreativitas dan profesionalisme guru, dan sebagai upaya meragamkan sumber belajar siswa agar siswa dapat membangun pengetahuan dan keterampilan serta sikap yang sesuai dengan kompetensi yang disarankan dalam kurikulum (Hamdani, *et al.*).

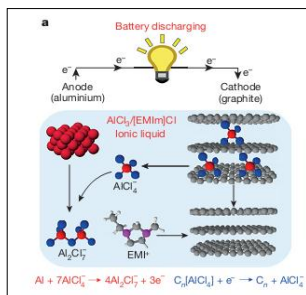
Berdasarkan latar belakang di atas, maka perlu adanya suatu upaya memperbaiki kompetensi guru dalam proses pembelajaran dengan Pelatihan Pembuatan Alat Peraga Fisika Untuk Guru-Guru Di Ponpes Nurul Hakim Putri Kabupaten Lombok Barat

Diharapkan dengan memberikan pelatihan pembuatan alat peraga fisika pada guru-guru fisika di Ponpes Nurul Hakim Putri Kabupaten Lombok barat sehingga dapat merancang alat peraga menjadi sebuah alat bantu pembelajaran penemuan yang berkesinambungan di sekolah tersebut dan dapat diterapkan di mata pelajaran IPA di seluruh sekolah-sekolah menengah lainnya di Kabupaten Lombok barat.

Logam aluminium bertindak sebagai anoda pada baterai ini, sehingga baterai ini dinamakan sebagai baterai aluminium ion. Logam aluminium pada sistem baterai ini akan mengalami reaksi pengoksidasian dengan menghasilkan $Al_2Cl_7^-$ dan electron. Selanjutnya electron ini akan bergerak menuju katoda. Pergerakan elektron menuju katoda akan menghasilkan energy listrik (Gelman. D, 2007). Baterai aluminium digambarkan sebagai baterai yang mempunyai potensial yang cukup tinggi. Baterai ini dapat diaplikasikan dalam berbagai bidang aplikasi termasuk dalam bidang militer. Hal ini karena baterai aluminium mempunyai keunggulan yang cukup baik seperti ringan dan bias diisi kembali dayanya (Meng-Chang, L., 2015).

Sistem baterai isi ulang berbasis aluminium adalah salah satu baterai yang menawarkan kemungkinan biaya rendah dan mudah terbakar rendah, serta kapasitas energy

tinggi. Namun, penelitian terhadap baterai Aluminium isi ulang selama 30 tahun terakhir telah gagal bersaing dengan sistem baterai lainnya. Hal ini disebabkan oleh masalah seperti disintegrasi material katoda, tegangan discharge sel yang rendah dan siklus hidup (kurang dari 100 siklus) dengan peluruhan kapasitas yang cepat (Meng-Chang Lin dkk, 2015).



Gambar 1. Reaksi saat baterai Aluminium-ion discharging

Pada gambar 1. memperlihatkan reaksi yang terjadi pada baterai aluminium isi ulang saat proses discharge (pelepasan). Pada bagian

anoda reaksi antara logam aluminium (Al) dan elektrolit $AlCl_4^-$ bertransformasi menjadi $Al_2Cl_7^-$ serta elektron. Sedangkan pada saat charging (pengisian) berlangsung reaksi kebalikannya (Jang- Soo Lee dkk, 2011).

Baterai aluminium mempunyai densitas yang lebih besar dibandingkan dengan baterai seng (Minami. dkk, 2005). Walaupun begitu logam aluminium lebih mudah mengalami korosi berbanding logam seng di dalam larutan alkali. Sehingga diperlukan penelitian lebih lanjut untuk mengatasi permasalahan korosi pada logam aluminium yang terjadi di dalam sistem baterai aluminium (Gelman dkk, 2014).

METODE PELAKSANAAN

Pelaksanaan dilakukan selama tiga bulan yaitu pada bulan Agustus, September dan oktober 2017. Perincian kegiatan seperti table 1 berikut ini

Tabel 1. Perincian Kegiatan Pengabdian Masyarakat

No	Pelaksana Kegiatan	Jenis kegiatan
1.	Drs. Aris Doyan, M.Si., Ph. D	Menjelaskan konsep rangkaian seri dan paralel pada baterai dan mendemonstrasikan alat dan bahan yang akan digunakan.
2.	Dra. Susilawati, M.Si., Ph.D	Menjelaskan konsep perubahan energi kimia menjadi energi listrik dengan menerapkannya pada sel baterai.
3.	Muhammad Taufik, S.Pd., M.Si	Menjelaskan konsep perubahan energi listrik menjadi energy cahaya dengan menerapkannya pada sel baterai
4.	Wahyudi S.Si., M.Si	Menjelaskan desain instrument sel baterai
5.	Drs. Kesipuddin, M.Pd	Merangkum semua kegiatan untuk bahan forum group discussion (FGD)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pengabdian pada masyarakat ini telah berhasil mendemonstrasikan bagaimana mendesain alat peraga fisika baterai aluminium-ion *rechargeable* berbahan dasar arang aktif batok kelapa. Guru fisika sangat terbantu dalam menjelaskan konsep baterai sebagai bentuk energi yang biasanya

dijelaskan secara teori saja dan tidak ada kegiatan praktikum. Siswa kelas XI IPA sangat antusias dan termotivasi dengan adanya penjelasan dari dosen dan guru yang berkolaborasi secara bersama sama. Kemudian siswa guru dan dapat mencoba langsung bagaimana mendesain dan mempraktekan perubahan energi kimia menjadi energi listrik

dan cahaya. Kegiatan Pihak pimpinan pondok pesantren Nurul Hakim turut juga merasa senang dan bangga dengan terpilihnya sekolah mereka sebagai tempat pelaksanaan pengabdian masyarakat oleh program studi pendidikan fisika FKIP Universitas mataram.

KESIMPULAN DAN SARAN

Alat peraga fisika baterai aluminium-ion *rechargeable* berbahan dasar arang aktif batok kelapa adalah suatu alat peraga yang memperlihatkan terjadinya perubahan bentuk energi dari energi kimia menjadi energi bentuk lain seperti energi listrik, energi cahaya. Selain memperlihatkan perubahan bentuk energi alat ini juga membuktikan hukum kekekalan energi dimana energi tidak dapat dimusnahkan atau dihilangkan hanya dapat dirubah bentuknya sehingga aliran suatu energi dikatakan tetap dimana jumlah energi yang tersedia sama dengan jumlah energi yang digunakan untuk melakukan kerja. Dalam media ini dapat menunjukkan alat peraga yang dihasilkan dapat di cas kembali.

Alat peraga ini memiliki kelebihan yaitu jika digunakan dalam kegiatan pembelajaran dapat langsung memperlihatkan besarnya arus yang dihasilkan yang dapat di ukur dengan AVO meter dan dapat mudah dipahami siswa.

Data praktikum menunjukkan bahwa rasio optimum dalam pembuatan baterai aluminium-ion *rechargeable* berbahan dasar arang aktif limbah batok kelapa adalah 75 % arang aktif batok kelapa, 25% katalis polipyrrol (MnO₂), dan konsentrasi NaCl 4,5% dengan kapasitas arus optimum pada jam pertama sebesar 66,50 mA, karena pada titik ini elektrolit masih basah yang memudahkan electron untuk bergerak. Sedangkan nilai tegangan optimum pada dua jam pertama dengan tegangan discharge sebesar 2,45 Volt dengan waktu pengisian supercepat yakni hanya satu menit.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih yang sebesar-besarnya pada pimpinan dan Guru-Guru Di Ponpes Nurul Hakim Putri Kabupaten Lombok Barat.

DAFTAR PUSTAKA

- Arsyad, A. 2013. *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT. Rajagrafindo Persada.
- Agung, A. Imam (2013). Potensi Sumber Energi Alternatif Dalam Mendukung Kelistrikan Nasional. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*, 2(4), 892-897.
- Alfathoni, G. (2002). *Rahasia Untuk Mendapatkan Produk Mutu Karbon Aktif Dengan Serapan Iodin Di atas 1000 MG/G*: Yogyakarta.
- Daryanto. 2010. *Media pembelajaran*. Yogyakarta: Gava Media
- Egan. D. R., C. Ponce de Leon, R.J.K. Wood, R. L. Jones, K.R. Stokes, F. C. Walsh, (2013), Developments in electrode Materials and Electrolytes for Aluminium-Air Batteries. *Journal of Power Sources*, Vol. 236, pp :293-310.
- Gelman. D, Lasman. I, Elfimcheva. S, Strarosvetsky. D, Ein. E. Y., (2015), Aluminium Corrosion Mitigation In Alkaline Electrolytes Containing Hybrid Inorganic/Organic Inhibitor System For Power Sources Applications, *Journal of Power Sources*, Vol.285, pp: 100- 108.
- Hamdani,*et al.* (2012) Hamdani, D., Kurniati. E., & Sakti. I. 2012. *Pengaruh Model Pembelajaran Generatif dengan Menggunakan Alat Peraga Terhadap Pemahaman Konsep Cahaya Kelas VIII di SMP Negeri 7 Kota Bengkulu*. *Jurnal Exacta*, Vol. X No. 1.Juni- ISSN 1412-3617
- Jang-Soo Lee, Sun Tai Kim, Ruiguo Cao, Nam-Soon Choi, Meilin Liu, Kyu Tae Lee, and Jaephil Cho, (2011), Metal- Air Batteries with Hight Energy Density: Li-Air versus Zn-Air, *Advanced Energy Materials*, Vol. 1, pp: 34-50.

Marliyana. M., Meor. Z. M. T., Edy. H. M., Siti. M., Wan. M. F. W. R., Wan.R.W.D., Jaafar. S., (2015), Recent Developments in Materials For Aluminium-air Batteries : A review, *Journal of Industria and Engineering Chemistry*, Vol. 32, pp: 1-20.

Meng-Chang, L., Ming Gong, Bingan Lu, Yingpeng Wu, Di-Yan Wang, Mingyun Guan, Michael Angell, Changxin Chen, Jiang Yang, Bing-Joe Hwang & Hongjie Dai, (2015), An Ultrafast Rechargeable Aluminium-Ion Battery, *Article in Nature* , Source:PubMed.

Minami., Song, J.H, Yoichiro, O., Shigeyuki, Hajimu, I., Michio, S., & Akiya, K. (2005). *Journal Asian of Elektric Vehicles. Charging and Discharging Method of Lead Acid Batteries Bassedon Internal Voltage Control*. Graduate School os Science and Engineering. Yamgata University, 3 (1)