

Kappa Journal

PENGARUH LUAS PENAMPANG ELEKTRODA SEL GALVANI MENGUNAKAN BUBUR BELIMBING WULUH TERHADAP TEGANGAN LISTRIK SEBAGAI SUMBER BELAJAR

Bayu Triatmojo, Nyoto Suseno, Dedy Hidayatullah. A

Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Muhammadiyah Metro
Email : Bayumojq@gmail.com

ABSTRAK

Belimbing wuluh merupakan tumbuhan yang masih kurang pemanfaatannya terutama pada buah belimbing wuluh. Dilihat dari kandungannya, belimbing wuluh mengandung asam format sehingga berpotensi untuk menghasilkan tegangan listrik sebagai sumber energi alternatif. Elektroda merupakan konduktor yang digunakan untuk bersentuhan dengan bagian atau media non-logam di sebuah sirkuit. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh luas penampang elektroda yang digunakan terhadap tegangan listrik yang dihasilkan dan menyusun sumber belajar dari hasil penelitian. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Pendidikan Fisika pada tanggal 3 april 2018. Metode pengambilan data menggunakan metode eksperimen dan metode pengolahan data menggunakan anava. Rancangan penelitian yang dilakukan adalah dengan membedakan luas penampang elektroda yang digunakan dengan masing-masing luasnya yaitu 4 cm^2 , 10 cm^2 , dan 16 cm^2 . Menggunakan 900 ml bubur belimbing wuluh dengan melakukan 10 kali pengulangan pengambilan data. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan didapatkan hasil tegangan listrik masing-masing luas penampang sebesar 1.385 volt, 1.75 volt, dan 1.945 volt. Bagian penelitian yang dapat digunakan sebagai sumber belajar adalah pada proses perangkaian alat, pengukuran baik volume bubur belimbing wuluh dan tegangan listrik.

Kata Kunci: *Belimbing Wuluh, Elektroda, Tegangan Listrik, Sumber Belajar*

A. PENDAHULUAN

Energi adalah suatu hal yang tidak dapat lepas dari kehidupan sehari-hari. Dari hari ke hari kebutuhan akan energi semakin meningkat, peningkatan ini dipengaruhi oleh banyak faktor yaitu, gaya hidup, kepuasan manusia yang tak ada hentinya, semakin

majunya peradaban manusia dan lain-lain. Menurut Atmam, dkk (2015) energi listrik saat ini menjadi kebutuhan pokok bagi masyarakat dan termasuk juga di dunia pendidikan seperti perguruan tinggi. Banyak kita jumpai berbagai peralatan-peralatan yang digunakan dalam kehidupan sehari-hari baik dari peralatan rumah tangga maupun peralatan penunjang pendidikan yang bersumber

energikan tenaga listrik. Menurut Atina (2015) energi adalah mutlak diperlukan dalam semua sektor kehidupan.

Sumber energi tergolong menjadi 2 yaitu energi yang terbarukan dan yang tidak terbarukan. Sumber energi terbarukan contohnya adalah air, matahari, tumbuhan. Sedangkan sumber energi yang tidak terbarukan misalnya minyak bumi, dan gas, dimana untuk memperbaharunya membutuhkan waktu yang sangat lama. Energi yang sering digunakan dalam kehidupan sehari-hari adalah energi yang tidak terbarukan. Dari penjelasan tersebut kita ketahui bahwa kebutuhan energi terus meningkat sedangkan sumber energi fosil (yang tidak terbarukan) semakin lama akan semakin berkurang dan habis. Oleh karena itu, dibutuhkan suatu energi yang terbarukan sehingga dapat mengurangi penggunaan energi yang berlebihan dari energi yang tidak terbarukan seperti minyak bumi dan gas alam. Banyak dari keanekaragaman hayati di Indonesia ini yang dapat dijadikan sebagai salah satu sumber energi yang terbarukan atau sumber energi alternatif.

Belimbing wuluh merupakan salah satu tanaman yang berasal dari kepulauan Maluku yang saat ini tumbuh subur di daerah yang banyak mendapat sinar matahari langsung tetapi cukup kelembapan udaranya. Buah belimbing wuluh biasanya digunakan sebagai bumbu masakan untuk penambah rasa asam pada makanan. Menurut Suryaningsih (2016) belimbing wuluh sering disebut juga dengan belimbing sayur atau belimbing asam karena memiliki rasa yang cukup asam dan biasanya digunakan sebagai bumbu masakan atau ramuan jamu dan mengandung zat tannin, saponin, glukosa sulfur, asam format peroksida, flavonoid, serta triterpenoid. Asam format merupakan salah satu larutan elektrolit, larutan elektrolit digunakan dalam sistem sel galvanik untuk menghantarkan ion-ion dari anoda menuju katoda sehingga menghasilkan listrik. Menurut Riyanto dalam Suryaningsih (2016) sel yang menghasilkan arus listrik disebut dengan sel galvanik. Dalam

sel galvanik terdapat tiga komponen yaitu anoda, katoda, dan elektrolit. Anoda berfungsi sebagai elektroda bermuatan negatif dan katoda bermuatan positif. Arus listrik mengalir dari katoda menuju anoda. Elektroda yang digunakan yaitu tembaga (Cu) dan seng (Zn), tembaga (Cu) merupakan salah satu unsur kimia yang memiliki nomor atom 29 dan merupakan konduktor panas dan listrik yang baik. Seng yang juga sering dikenal dengan zink merupakan unsur kimia yang nomor atom 30 dan massa atom 65,39.

Berdasarkan uraian di atas maka dilakukan penelitian pengaruh luas penampang elektroda sel galvanik menggunakan bubuk belimbing wuluh terhadap tegangan listrik sebagai sumber belajar. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen yang bertujuan : 1). Mengetahui pengaruh luas penampang elektroda sel galvanik menggunakan bubuk belimbing wuluh terhadap tegangan listrik. 2). Mengetahui ukuran luas penampang elektroda yang paling efisien dengan menghasilkan tegangan listrik sebesar 1,5 volt sesuai kebutuhan masyarakat. 3). Dapat menghasilkan sumber belajar yang dapat bermanfaat bagi masyarakat.

B. METODE

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen yaitu dengan membedakan luas penampang elektroda yang akan digunakan. Penelitian ini menggunakan elektroda dengan 2 jenis logam yaitu tembaga (Cu) dan seng (Zn). Metode pengumpulan data dalam penelitian ini dengan menggunakan metode eksperimen yaitu dengan melakukan penelitian secara langsung, dan instrumen yang digunakan yaitu observasi atau pengamatan secara langsung untuk mengetahui tegangan listrik pada bubuk belimbing wuluh dengan menggunakan elektroda yang berbeda-beda ukurannya. Setelah data didapatkan maka akan disimpulkan dengan melihat ada atau tidaknya pengaruh luas penampang elektroda yang digunakan terhadap tegangan listrik yang

dihasilkan. Hasil penelitian ini adalah sumber belajar berupa poster yang berguna untuk acuan atau juga informasi dalam menemukan sumber energi alternatif dari berbagai ragam hayati di Indonesia khususnya belimbing wuluh.

Menurut Karwono dan Mularsih (2010:133) menyatakan bahwa sumber belajar merupakan segala sesuatu yang dimanfaatkan oleh seseorang dalam mempelajari sesuatu. Sumber belajar yang dihasilkan dalam penelitian ini yaitu sumber belajar berupa poster. Sumber belajar yang telah dibuat akan divalidasi oleh beberapa ahli dalam segi cakupan materi, desain, keadaan fisik, penggunaan, dan juga mutu. Validasi ini bertujuan untuk mengetahui bahwa sumber belajar (poster) sudah layak atau belum untuk digunakan atau dipublikasikan ke masyarakat. Perhitungan persentase rata-rata skor penilaian ahli pada tiap indikator terhadap kelayakan sumber belajar yaitu menggunakan rumus berikut :

$$Ps = \frac{S}{N} \times 100\%$$

Keterangan :

Ps : Persentase sub variabel

S : Jumlah skor tiap sub variabel

N : Jumlah skor maksimum

Menurut Riduwan dalam Puspitadewi (2014) kriteria presentase kategori berdasarkan tabel berikut :

Tabel 1. Kriteria Presentase Kategori

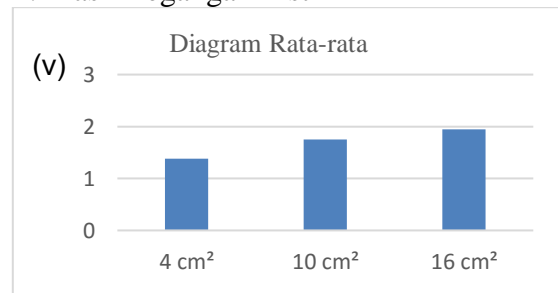
Skor Rata-rata (%)	Kategori
0 – 20	Tidak Layak
21 – 40	Kurang Layak
41 – 60	Cukup Layak
61 – 80	Layak
81 – 100	Sangat Layak

Sumber belajar dikatakan layak apabila presentase kelayakan sumber belajar adalah $\geq 61\%$.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

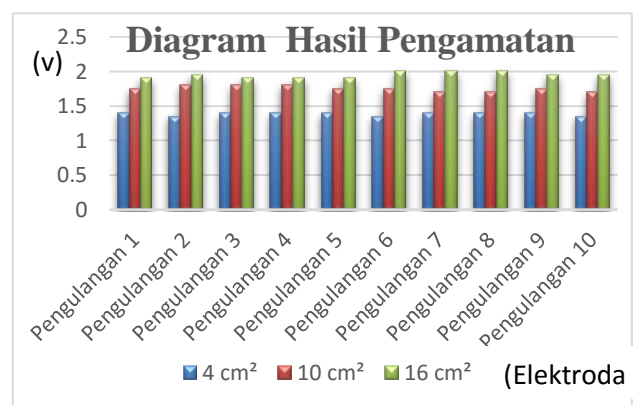
Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan diperoleh hasil pengukuran tegangan listrik dari bubuk belimbing wuluh sebagai sumber energi alternatif. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan elektroda 2 jenis logam yaitu tembaga (Cu) dan seng (Zn) dengan ukuran luas penampang yang berbeda-beda yaitu 4 cm², 10 cm², dan 16 cm². Untuk ukuran 4 cm² didapatkan rata-rata tegangan listrik sebesar 1.385 volt, ukuran 10 cm² didapatkan hasil sebesar 1.75 volt, dan ukuran 16 cm² didapatkan rata-rata tegangan listrik sebesar 1.945 volt, dengan menggunakan volume bubuk belimbing wuluh 900 ml atau sebanyak 4 gelas air mineral.

1. Hasil Tegangan Listrik



Gambar 1.

Diagram rata-rata hasil tegangan listrik terhadap luas penampang elektroda



Gambar 2.

Diagram data hasil tegangan listrik terhadap luas penampang elektroda

1. Hasil Penilaian Ahli Terhadap Sumber Belajar

Sumber belajar yang divalidasi berupa poster yang didalamnya berisi tentang materi yang berkaitan dengan energi alternatif dan juga berisi tentang hasil penelitian yang dihasilkan dan juga tentang desain sumber belajar yang akan digunakan. Validasi didalam alat ukur yang digunakan dalam penelitian ini adalah validasi isi (*content validity*) melalui *expert judgment*. Validasi sumber belajar dilakukan oleh 3 orang ahli yaitu 1 dosen dan 2 guru.

Tabel 2. Rekapitulasi penilaian ahli terhadap sumber belajar

No	Indikator	Rata-rata
1.	Kriteria Cangkupan Materi	86,64%
2.	Kriteria Proses Design	90,64%
3.	Kriteria Keadaan Fisik	91,65%
4.	Kriteria Penggunaan	86,65%
5.	Kriteria Mutu	80%
Rata-rata keseluruhan		87,12%

Berdasarkan tabel rekapitulasi hasil penilaian ahli terhadap sumber belajar pada tiap-tiap indikator dimana indikator yang terpenuhi yaitu cangkupan materi 86.64%, proses desain 90.64%, keadaan fisik 91.65%, penggunaan 86.65%, dan mutu 805, dengan rata-rata hasil penilain dari seluruh indikator tersbut adalah 87.12%. Dari hasil tersebut dan melihat pada tabel kriteria kelayakan sumber belajar maka dapat diketahui bahwa sumber belajar yang telah dibuat memiliki kriteria sangat layak untuk digunakan atau dipublikasikan ke masyarakat maupun lingkungan sekolah.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat diketahui bahwa luas penampang suatu elektroda dapat berpengaruh terhadap tegangan listrik yang dihasilkan. Semakin besar luas penampang

elektroda yang digunakan maka akan semakin tinggi atau besar jumlah tegangan listrik yang dihasilkan. Pada elektroda yang memiliki luas penampang 4 cm² mendapatkan hasil rata-rata tegangan listrik sebesar 1.385 volt, untuk elektroda yang memiliki luas penampang 10 cm² mendapatkan hasil rata-rata sebesar 1.75 volt, dan untuk elektroda yang memiliki luas penampang 16 cm² mendapataka hasil rata-rata tegangan listrik sebesar 1.945 volt. Dari hasil tersebut dapat diketahui bahwa hubungan antara luas penampang elektroda dengan tegangan listrik memiliki hubungan berbanding lurus, dimana semakin besar luas penampangnya maka akan semakin besar tegangan listrik yang dihasilkan.

Dengan rata-rata tegangan listrik sebesar 1.945 volt yang didapatkan melalui penelitian bubur belimbing wuluh sebagai sel galvani yang menggunakan elektroda tembaga (Cu) dan seng (Zn) maka dapat digunakan untuk menghidupkan atau menyalakan sebuah lampu LED. Dalam kapasitas bubur belimbing wuluh sebanyak 900 ml atau setara dengan 4 gela bekas air mineral tersebut bisa memiliki tegangan yang setara dengan batu baterai kering yang sering kita jumpai sehari-hari dengan kapasitas 1.5 volt.

Penelitian ini menghasilkan sebuah sumber belajar berupa poster yang bertujuan agar dapat menjadi sumber informasi atau juga sebagai acuan dalam pencarian sumber-sumber energi alternatif dari beberapa ragam hayati yang ada di Indonesia. Sumber belajar berupa poster tersebut telah dilakukan validasi kelayakan terhadap beberapa indikator yang perlu dicapai oleh 3 ahli dengan 1 dosen dan 2 guru. Hasil rekapitulasi penilaian sumber belajar oleh ahli yaitu cangkupan materi 86.64%, proses desain 90.64%, keadaan fisik 91.65%, penggunaan 86.65%, dan mutu sebesar 80% dengan rata-rata keseluruhan yang didapatkan yaitu 87.12% yang berarti bahwa sumber belajar yang telah dihasilkan dari penelitian ini memiliki kategori sangat

layak untuk di publikasikan kepada masyarakat maupun kalangan pelajar.

D. KESIMPULAN.

Berdasarkan penelitian dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Ada pengaruh dari luas penampang elektroda yang digunakan.
2. Ukuran luas penampang elektroda yang efisien dari 4 cm², 10 cm², dan 16 cm² adalah 16 cm².
3. Hasil penelitian dapat dihasilkan sebuah sumber belajar berupa poster yang dapat digunakan sebagai acuan atau sumber informasi untuk masyarakat dalam mencari sumber-sumber energi alternatif

Saran, perlu diadakan pengembangan dalam penelitian ini mengenai sumber belajar yang telah dibuat yaitu dengan mengembangkan sumber belajar menjadi sebuah buku panduan atau juga buku penelitian yang lebih maksimal dalam aspek kegunaannya.

E. DAFTAR PUSTAKA

- Atina. 2015. Tegangan dan Kuat Arus Listrik dari Sifat Asam. *Jurnal Sainmatika*. Volume 12, No.2. Halaman:28-42
- Atmam. dkk. 2015. Analisis Sistem Kelistrikan di Universitas Lancang Kuning Pekanbaru dengan Menggunakan Electric Transient and Analysis Program (ETAP). *Jurnal Elektro Fakultas Teknik Universitas Lancang Kuning*. Volume 8, No.2. Halaman:178-188
- Karwono dan Milarsih. 2010. *Belajar dan Pengembangan (Serta Pemanfaatan Sumber Belajar)*. Jakarta: Cerdas Jaya
- Puspitadewi, Septiana. 2014. Profil LKS Materi Perubahan Lingkungan Birorientasi Kurikulum 2013 untuk Melatih berfikir

Kritis Siswa. *Jurnal Pendidikan Biologi*. Volume 3, No.2. Halaman: 352-357

Suryaningsih, Sri. 2016. Belimbing Wuluh (*averrhoa limbi*) sebagai Sumber Energi dalam Sel Galvani. *Jurnal Penelitian Fisika dan Aplikasinya (JPFA)*. Volume 6, No.1. Halaman:11-17.