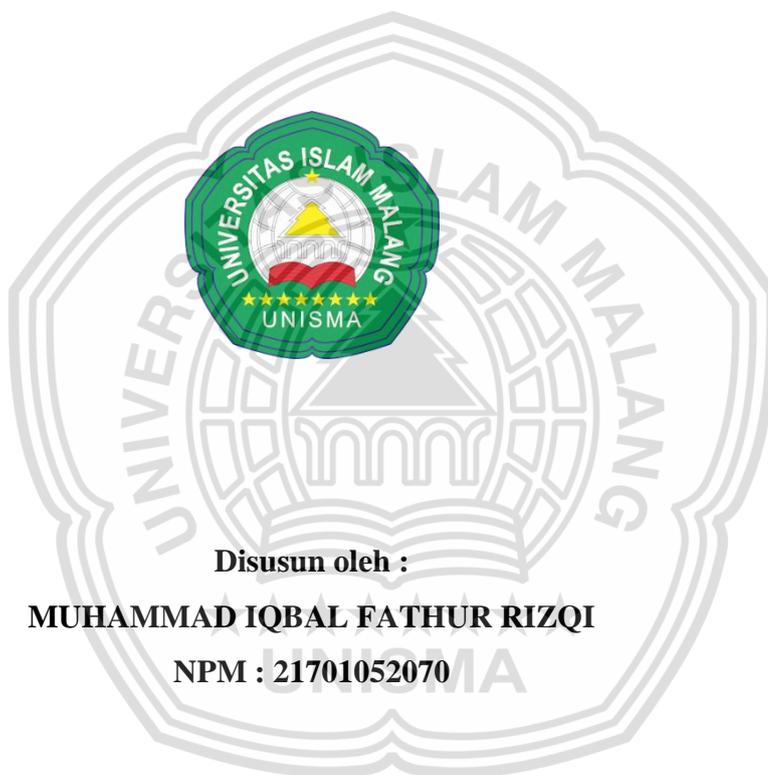




**PENGARUH PENAMBAHAN PERASAN BELIMBING WULUH  
TERHADAP TEGANGAN LISTRIK AKUMULATOR PADA  
MOTOR VEGA R NEW dan ADAPTOR**

**SKRIPSI**

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh Gelar Sarjana  
Teknik Mesin Strata-1 (S1)**



**Disusun oleh :**

**MUHAMMAD IQBAL FATHUR RIZQI**

**NPM : 21701052070**

**UNIVERSITAS ISLAM MALANG  
FAKULTAS TEKNIK  
PROGRAM STUDI MESIN  
TAHUN 2022**

## ABSTRAK

**Muhammad Iqbal Fathur Rizqi.2022. Pengaruh Penambahan Perasan Belimbing Wuluh Terhadap Tegangan Listrik Akumulator Pada Motor Vega R NEW dan Adaptor. Skripsi, Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Islam Malang. Dosen Pembimbing: Dr. Ena Marlina, S. T., M. T. dan Nur Robbi, S. T., M. T.**

Energi merupakan kebutuhan manusia yang akan terus meningkat seiring dengan tingkat kehidupannya terutama energi listrik yang sangat dibutuhkan dalam kehidupan modern ini. Akumulator termasuk dalam alat untuk menyimpan energi listrik tersebut dan bisa dikategorikan terhadap jenis baterai. Didalam akumulator terdapat beberapa komponen yang memiliki fungsi berbeda-beda diantaranya yaitu air Accu yang memiliki fungsi peredam dan elektrolit. Kandungan larutan tersebut termasuk dalam senyawa asam. Air belimbing wuluh termasuk dalam senyawa asam, penelitian ini bertujuan mengganti air Accu dengan air belimbing wuluh dikarenakan proses penggunaan akumulator dengan jangka waktu yang panjang dapat mengakibatkan proses penguapan kandungan asam dan uap air. Penelitian ini memiliki 2 metode eksperimental yaitu menggunakan sepeda motor Vega R New dan adaptor. Untuk yang menggunakan sepeda motor 3 menunjukkan hasil bahwa penambahan Air belimbing wuluh lebih memperkuat pengisian tegangan terhadap akumulator dibandingkan dengan penambahan air Accu. Perbandingan tegangan antara air Accu dan air belimbing sangatlah sedikit dari percobaan pertama pada 500 RPM = 0,02 , 1000 RPM = 0,09 dan 1500 RPM = 0,06 sedangkan untuk yang menggunakan adapter 5 menunjukkan hasil bahwa penambahan Air belimbing wuluh tidak mengalami kerusakan atau Voltage Drop ketika mengalami proses Charging selama 5 jam. Perbandingan tegangan yang dihasilkan dalam penelitian menggunakan variasi waktu yaitu dalam waktu 20 menit menghasilkan perbandingan 0,11 V, waktu 40 menit menghasilkan perbandingan 0,14 V dan dalam waktu 60 menit menghasilkan perbandingan 0,26 V.

**Kata Kunci :** Belimbing Wuluh; Pengganti Asam; Air Accu; Fluida Asam

## ABSTRACT

**Muhammad Iqbal Fathur Rizqi.2022. The Effect Of Adding Starfruit Water To The Electric Voltage Of The Accumulator On The Vega R NEW Motorcycle and Adaptor. Thesis, Mechanical Engineering Study Program, Faculty of Engineering, Islamic University of Malang. Supervisor: Dr. Ena Marlina, S. T., M. T. and Nur Robbi, S. T., M. T.**

Energy is a human need that will continue to increase along with the level of life, especially electrical energy which is needed in modern life. Accumulators are included in the device for storing electrical energy and can be categorized according to the type of battery. Inside the accumulator there are several components that have different functions, including the battery water which has a damper and electrolyte function. The content of the solution is included in acidic compounds. Water starfruit is included in acidic compounds, this study aims to replace Accu water with starfruit water because the process of using an accumulator for a long period of time can result in the evaporation of acid and water vapor. This study has 2 experimental methods, namely using a Vega R New motorcycle and an adapter. For those who use motorbikes 3, the results show that the addition of wuluh starfruit water strengthens the charging voltage to the accumulator compared to the addition of Accu water. The comparison of the voltage between Accu water and star fruit water is very small from the first experiment at 500 RPM = 0.02, 1000 RPM = 0 .09 and 1500 RPM = 0.06 while for those who use adapter 5 the results show that the addition of wuluh starfruit water does not experience damage or Voltge Drop when experiencing the charging process for 5 hours. minutes produces a ratio of 0.11 V, 40 minutes produces a ratio of 0.14 V and within 60 minutes produces a ratio of 0.26 V.

**Keywords:** Starfruit; Acid Substitute; Water Accu; Acid Fluid

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar belakang

Energi merupakan kebutuhan dasar manusia, yang terus meningkat sejalan dengan tingkat kehidupannya. (Kholiq, 2012). Energi listrik merupakan salah satu kebutuhan dasar dalam kehidupan manusia modern. Listrik sudah begitu terintegrasi dalam kehidupan sehari-hari, baik itu untuk menjalankan tugas pekerjaan, belajar, maupun sekedar hiburan. Masyarakat Indonesia, terutama masyarakat perkotaan, sudah bergantung pada energi listrik untuk menjalankan kehidupan sehari-hari. (Gultom, 2017). Permintaan energi listrik akan tumbuh dengan rerata mencapai 6,5% setiap tahun sampai pada tahun 2020, kondisi tersebut dapat terlihat dari data konsumsi energi listrik setiap tahun selalu mengalami peningkatan sejalan dengan pertumbuhan ekonomi nasional. (Moch. Muchlis, 2003).

Ternyata energi listrik bisa disimpan, Menurut Riyanto Dalam kehidupan yang serba modern saat ini, energi listrik menjadi kebutuhan utama yang tidak dapat dielakkan. Berbagai teknologi yang ada saat ini, sebagian besar membutuhkan piranti penyimpan energi listrik. Sebagai contohnya telepon selular dan laptop membutuhkan baterai sebagai piranti penyimpan energi. (Riyanto, 2014). Namun kendalanya baterai memiliki kendala rapat daya yang cukup kecil disamping itu juga dibutuhkan waktu yang cukup lama untuk mengecan (penyimpanan) energi listrik ke dalam piranti tersebut. Oleh sebab itu, dibutuhkan teknologi yang memiliki rapat energi dan rapat daya yang lebih besar serta waktu pengecasan yang lebih singkat untuk memenuhi kebutuhan teknologi dimasa mendatang. (Riyanto, 2014)

Akumulator (*accu*) adalah sebuah alat yang dapat menerima, menyimpan dan mengeluarkan energi listrik, melalui proses kimia. (Faqih, 2015). Akumulator merupakan sumber tegangan arus searah yang meliputi sumber tegangan sekunder, keberadaannya diperoleh karena sumber tegangan yang lain. Fungsi dari akumulator pada saat ini semakin banyak, terutama sebagai sumber tegangan untuk jenis peralatan yang fleksibel. Dengan semakin banyak jenis peralatan yang

menggunakan akumulator, maka akan menjadi lebih banyak jenis akumulator yang ada di pasar. Suatu hal yang paling penting dalam akumulator adalah masalah optimalisasi penggunaan dan pemeliharaan dimana memerlukan perhatian. Sehingga akumulator dapat hidup tahan lama, maka pemeliharaan/perawatan memegang peranan penting, terutama untuk perangkat bergerak, sebagai sarana transportasi yang menggunakan akumulator sebagai sumber energi. Dengan adanya perawatan yang tepat, diharapkan bahwa daya tahan akumulator dapat bertahan hidup dalam jangka waktu cukup lama. Pada umumnya di Indonesia sering disebut dengan baterai. Sedangkan dalam bahasa Inggris mempunyai sebutan kapasitor. Rata-rata perusahaan yang memproduksi akumulator sudah banyak dengan berbagai merk dan berbeda-beda spesifikasi tetapi kebanyakan masih menggunakan bahan kimia berbahaya seperti larutan elektrolit yang bersifat asam. (Perawatannya, 2015)

Akumulator termasuk elemen sekunder, sehingga setelah habis dapat diisi kembali. Pada saat pengisian akumulator terjadi perubahan energi listrik menjadi energi kimia. Perubahan yang terjadi pada anode, yaitu timbal sulfat ( $PbSO_4$ ) berubah menjadi timbal dioksida ( $PbO_2$ ). Perubahan pada anode, yaitu timbal sulfat ( $PbSO_4$ ) berubah menjadi timbal murni ( $Pb$ ). Kepekatan asam sulfat akan berubah dari encer menjadi pekat, karena ketika akumulator disetrum terjadi penguapan air. Untuk pengisian akumulator diperlukan sumber tegangan (DC) lain yang memiliki beda potensial yang lebih besar. Misalnya akumulator 6Volt kosong harus diisi dengan sumber arus yang tegangannya lebih dari 6Volt. Kutub-kutub akumulator dihubungkan dengan kutub sumber tegangan. Kutub positif sumber tegangan dihubungkan dengan kutub positif akumulator. Adapun, kutub negatif sumber tegangan dihubungkan dengan kutub negatif akumulator. Rangkaian ini menyebabkan aliran elektron sumber tegangan (DC) berlawanan dengan arah aliran elektron akumulator. Elektron-elektron pada akumulator dipaksa kembali ke elektrode akumulator semula, sehingga dapat membalik reaksi kimia pada kedua elektrodanya. Agar hasil pengisian akumulator lebih baik, maka arus yang digunakan untuk mengisi kecil dan waktu pengisian lama. Pada saat pengisian terjadi penguapan asam sulfat, sehingga menambah kepekatan asam

sulfat dan permukaan asam sulfat turun. Oleh sebab itu, perlu ditambah air akumulator kembali. (Perawatannya, 2015)

Menurut Sri suryaningsih (2016) Larutan yang berupa senyawa asam seperti senyawa asam sulfat, asam oksalat, asam format, dan asam sitrat diketahui merupakan larutan elektrolit. Elektrolit digunakan dalam sistem sel Galvani untuk menghantarkan ion-ion dari anoda menuju katoda sehingga dapat menghasilkan listrik. Belimbing wuluh mengandung cairan asam format, sehingga berpotensi untuk menghasilkan listrik. Seperti yang diketahui, belimbing wuluh memiliki tingkat keasaman tinggi. (Suryaningsih, 2016)

Senyawa asam adalah molekul atau ion yang dapat memberikan proton atau alternatif dapat membentuk ikatan kovalen dengan pasangan elektron. Senyawa asam dapat diperoleh dengan cara memanfaatkan apa yang ada disekitar yang mengandung senyawa tersebut seperti yang terdapat pada tumbuhan dan buah-buahan. Buah sering dijadikan sebagai makanan, minuman dan sumber vitamin untuk sistem pertahanan tubuh ternyata memiliki kemampuan untuk menghasilkan energi listrik khususnya untuk buah dan sayur yang memiliki tingkat keasaman yang tinggi. Mengingat tingkat keasaman buah yang berbeda – beda, maka peneliti memandang perlu untuk melakukan penelitian seberapa besar tegangan dan kuat arus listrik yang dihasilkan buah serta hubungannya dengan tingkat keasaman (pH) buah. Sampel penelitian adalah sayur tomat, nanas, belimbing wuluh, apel dan jeruk kunci. Masing-masing sampel diambil ekstraknya untuk kemudian diukur pH, kuat arus dan tegangan listrik yang dihasilkan dengan 10 kali pengulangan. Dimana pengulangan dilakukan setiap 5 menit. Urutan buah yang menghasilkan pH, tegangan dan kuat arus listrik dari yang paling tinggi yaitu jeruk kunci (3; 1,005 volt; 3,672 mA), belimbing wuluh (2; 0,976 volt; 2,931 mA), apel (3,7; 0,974 volt; 2,658 mA), nanas (4; 0,920 volt; 1,839 mA) dan tomat (5; 0,876 volt; 0,890 mA). pH buah berbanding terbalik dengan tegangan dan kuat arus artinya apabila pH buah rendah maka tegangan dan kuat arus semakin tinggi dan sebaliknya. (Jurusan *et al.*, 2015)

Penelitian tentang kelistrikan buah ini merupakan pengembangan hasil penelitian dari Alexander Volta. Dari penelitian volta disebutkan bahwa jika suatu deretan zat dimasukan ke larutan asam atau garam maka akan melepaskan

muatan-muatan listrik. Berdasarkan teori itulah percobaan dengan mencelupkan dua logam yang termasuk deret volta seperti ujung kabel yang dihubungkan dari zat asam ke multimeter, sehingga multimeter tersebut akan menunjukkan besar energi yang tersimpan ataupun kuat arus yang diperoleh dari percobaan tersebut. (Wibowo *et al.*, 2020).

Air akumulator yang mengalami proses penguapan yang diakibatkan karena proses penguapan dan Air Zuur pada akumulator akan kekukarang tingkat keasamannya sebagai mana disebutkan oleh Imam Setiono bahwa Pada saat pengisian akumulator terjadi perubahan energi listrik menjadi energi kimia. Perubahan yang terjadi pada anode, yaitu timbal sulfat ( $\text{PbSO}_4$ ) berubah menjadi timbal dioksida ( $\text{PbO}_2$ ). Perubahan pada anode, yaitu timbal sulfat ( $\text{PbSO}_4$ ) berubah menjadi timbal murni ( $\text{Pb}$ ). Kepekatan asam sulfat akan berubah dari encer menjadi pekat, karena ketika akumulator disetrum terjadi penguapan air.

Berdasarkan latar belakang dan penelitian terdahulu, maka kami akan meneliti tentang “Pengaruh Belimbing Wuluh sebagai pengganti Air *Accu* terhadap Tegangan pada Motor Vega R dan Adaptor” karena dari sini bisa diambil kesimpulan bahwa Belimbing Wuluh bisa digunakan untuk penambah air akumulator tersebut dikarenakan kandungan asam pada belimbing wuluh juga berfungsi sebagai larutan elektrolit.

### 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, maka diambil rumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana pengaruh penambahan Air Belimbing Wuluh terhadap tegangan listrik pada akumulator menggunakan Motor Vega R dan pada Adaptor ?

### 1.3 Batasan Masalah

Agar dalam penyusunan penelitian ini lebih menjadi terarah ke tujuan penelitian, maka perlu adanya batasan-batasan permasalahan yang akan dibahas, diantaranya :

1. Buah Belimbing Wuluh 200 ml/pengujian yang masih muda dan berwarna hijau.
2. Akumulator basah yang memiliki spesifikasi 12V 5 Ah.

3. Hanya Membahas tegangan terhadap akumulator
4. Lampu yang digunakan hanya 5 watt
5. Sepeda Motor Vega R NEW
6. Menggunakan Metode Pengurang Tegangan.
7. Pengecasan dilakukan selama 5 jam.

#### 1.4 Tujuan Penelitian

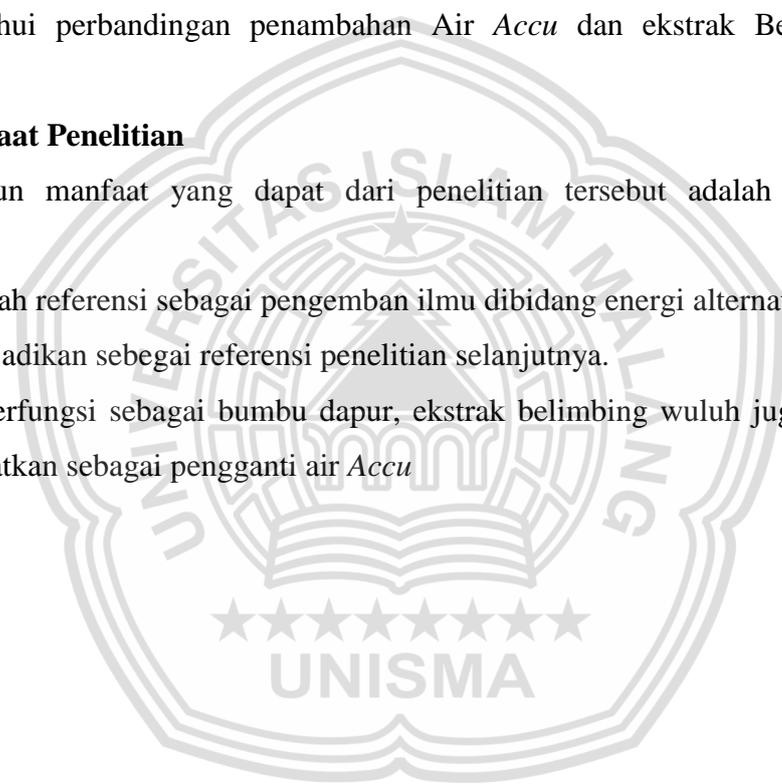
Tujuan dilakukannya penelitian adalah sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui pengaruh Belimbing Wuluh sebagai Penambah larutan terhadap tegangan listrik pada akumulator.
2. Mengatahui perbandingan penambahan Air *Accu* dan ekstrak Belimbing Wuluh.

#### 1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang dapat dari penelitian tersebut adalah sebagai berikut:

1. Menambah referensi sebagai pengemban ilmu dibidang energi alternatif.
2. Dapat dijadikan sebagai referensi penelitian selanjutnya.
3. Selain berfungsi sebagai bumbu dapur, ekstrak belimbing wuluh juga dapat dimanfaatkan sebagai pengganti air *Accu*



## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Hasil dari penelitian ini dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Pada pengujian antara Air Belimbing Wuluh dan Air *Accu* dengan menggunakan sepeda motor Vega R diperoleh tegangan dengan perbandingan 500 RPM = 0,02 , 1000 RPM = 0,09 dan 1500 RPM = 0,06 dan lebih mendominan penggunaan Air Belimbing Wuluh hal ini diakibatkan pengaruh proses penguapan air Zuur pada awal pemasangan terhadap akumulator mengalami kekurangan kandungan air zuur yang terjadi karena pemakaian akumulator yang sangat lama sehingga Air Belimbing Wuluh yang mengandung senyawa asam dapat menjadi pengganti Air *Accu* untuk mencukupi kandungan dari Air Zuur.
2. Dari Hasil Pengujian kedua menggunakan Adaptor dengan menggunakan Metode pengurangan tegangan, bahwa penggunaan air belimbing sebagai pengganti air *Accu* sangat mendominan tanpa ada kerusakan dalam waktu singkat. Perbandingan tegangan yang dihasilkan dalam penelitian menggunakan variasi waktu yaitu dalam waktu 20 menit menghasilkan perbandingan 0,11 V, waktu 40 menit menghasilkan perbandingan 0,14 V dan dalam waktu 60 menit menghasilkan perbandingan 0,26 V.

#### 5.2 Saran

Harapan kami penelitian ini bias dikembangkan lebih lanjut untuk para peneliti lainnya entah dalam proses pengolahan Air Belimbingnya, proses pengujiannya atau dalam kandungan asam pada buah Belimbing tersebut.

## DAFTAR PUSTAKA

- Arizona, R. *et al.* (2021) 'Jurnal Teknik Mesin : Vol . 10 , No . 1 , Februari 2021 ISSN 2549-2888', 10(1), pp. 1–5.
- Gultom, T. T. (2017) 'Pemenuhan Sumber Tenaga Listrik Di Indonesia', *Jurnal Ilmiah Research Sains*, 3(1), pp. 130–139.
- Junaidi, J., Khwee, K. H. and Hiendro, A. (2016) 'Migrasi Baterai Lithium dari Mode Otomotif ke Mode Penyimpan Energi untuk Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya', *Elkha*, 8(2), pp. 40–43. doi: 10.26418/elkha.v8i2.19073.
- Jurusan, D. *et al.* (2015) 'TEGANGAN DAN KUAT ARUS LISTRIK DARI SIFAT ASAM', 12(2), pp. 28–42.
- Kamal, I. *et al.* (2020) 'Elektrolit', pp. 5–34.
- Miranda and Cut Ayu, A. J. (2018) 'Kuat Arus Yang Dihasilkan Dari Fermentasi Ekstrak Belimbing Wuluh', 2018(April 2018), pp. 18–21.
- Nurhabibah, S. and Panjaitan, M. (2018) 'Pembelajaran Fisika Dasar dan Elektronika Dasar Menggunakan Aplikasi Matlab Metode Simulink', *Jurnal IAFUNIMED*, 4(2), pp. 2–5.
- Perawatannya, P. D. A. N. (2015) 'Akumulator, pemakaian dan perawatannya', 11(01).
- Prasetyo, I. and Saputro, I. (2018) 'Perbaikan dan perawatan aki basah', *Surya teknika*, 3(1), pp. 16–21.
- Rahmayani, R., Sahara and Zelviani, S. (2020) 'Jurnal fisika dan terapannya', *Jurnal Fisika dan Terapannya*, 7(2020), pp. 87–96. doi: 10.24252/jft.v8i1.21171.
- Riyanto, A. (2014) 'Superkapasitor Sebagai Piranti Penyimpan Energi Listrik Masa Depan', *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*, 3(2), pp. 56–63. doi: 10.24042/jpifalbiruni.v3i2.73.
- Suryaningsih, S. (2016) 'BELIMBING WULUH (Averrhoa Bilimbi) SEBAGAI SUMBER ENERGI DALAM SEL GALVANI', *Jurnal Penelitian Fisika dan Aplikasinya (JPFA)*, 6(1), p. 11. doi: 10.26740/jpfa.v6n1.p11-17.
- Thanthirige, P. *et al.* (2016) *No 主観的健康感を中心とした在宅高齢者における健康関連指標に関する共分散構造分析Title.*
- Wibowo, H. S. *et al.* (2020) 'Sumber Energi Listrik Dari Sari Buah Belimbing Wuluh (Avverhoa Bilimbi)', *Jurnal Rekayasa ...*, 7(1), pp. 54–59.