

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Keterbatasan ketersediaan energi fosil untuk pembangkit listrik telah mendorong upaya penelitian dan pengembangan dalam memanfaatkan sumber energi alternatif (Masthura & Jumiati, 2021). Baterai merupakan salah satu pilihan energi alternatif yang dapat membantu memenuhi kebutuhan energi saat ini, terutama dalam konteks energi listrik. Baterai ini menggunakan reaksi kimia untuk menyimpan dan menghasilkan tenaga listrik (Purwati & Harjono, 2017).

Bio-baterai adalah sumber energi listrik yang dapat diperbaharui, menggunakan limbah dari buah-buahan dan sayuran yang mengandung elektrolit sebagai pengganti baterai konvensional (Abdullah & Masthura, 2021). Karena asam merupakan salah satu sifat dari elektrolit dalam batu baterai, maka alternatif elektrolit dapat diperoleh dari sifat asam buah tersebut (Suciyati et al., 2019).

Buah tomat (*solanum lycopersicum*) merupakan salah satu buah yang paling melimpah di Indonesia mengalami peningkatan pada tahun 2017 sebesar 9,01% dibandingkan dengan tahun 2016, mencapai (962.849 ton) (Prasetyo et al., 2019). Kandungan komposisi buah tomat sangat lengkap, terdiri dari 5-10% berat kering tanpa air dan 1% kulit serta biji. Buah tomat mengandung protein sebanyak 3% , lipida 1%, solanin 0,07%, serta asam-asam seperti asam sitrat, asam malat, asam sukniat, asam furmanat, dan asam (Sipayung et al., 2019).

Tomat yang paling banyak dijumpai di pasaran yaitu tomat biasa, tomat rampai dan tomat ceri. Tomat rampai (*lycopersicon pimpinellifolium*) merupakan salah satu produk hortikultura yang sangat bermanfaat bagi tubuh. Dalam 100 g buah tomat rampai terdapat komposisi zat gizi yaitu 93,2% air, 22 kalori, 1 g protein, 0,2 g lemak, 0,4 g serat, 2000 mg vitamin A, 50 mg vitamin C, 0,05 mg vitamin B1, 0,04 mg vitamin B2, dan 29 mg kalsium. Dibandingkan jenis tomat lainnya, tomat rampai memiliki kandungan vitamin C lebih tinggi (Wulandari, 2017). Dengan demikian kandungan asam dari buah tomat dapat dijadikan elektrolit alternatif untuk menghasilkan energi listrik.

Penelitian tentang buah dan sayuran yang berpotensi sebagai sumber energi telah dilakukan diantaranya dari kulit jambu dan kulit nanas (Sitanggang et al., 2021). Tomat busuk dan ampas kelapa (Urniati et al., 2020), tomat dan jeruk (Syahputra et al., 2020), kulit jeruk dan asam jawa (Anshar et al., 2021). Buah-buahan tersebut mengandung zat seperti asam aksorbat, asam sitrat dan *Nicotinamide Adenosine Dinucleotide Hydrogen* (NADH) yang menghasilkan sel energi yang bertindak sebagai elektrolit bio-baterai (Fauzia et al., 2019).

Penelitian mengenai pengaruh bahan elektroda terhadap kelistrikan jeruk dan tomat sebagai solusi energi alternatif telah berhasil dilakukan (Sintiya & Nurmasiyah 2019). Hasil penelitian yang didapat yaitu elektroda Cu-Fe menghasilkan nilai kuat arus dan tegangan listrik lebih kecil dibanding dengan memakai elektroda Cu-Mg pada penelitian kelistrikan pada buah tomat dan jeruk nipis.

Penelitian bio-baterai menggunakan pasta berbahan kulit pisang dan durian yang dilakukan oleh Soedjarwanto & Komarudin (2015), 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.

Berdasarkan penelitian-penelitian yang telah disebutkan, peneliti terdorong untuk melakukan penelitian bio-baterai menggunakan sari tomat rampai dan NaCl sebagai sumber ion, dengan menggunakan tepung tapioka sebagai elektrolit padatan. Sebelumnya, telah dilakukan penelitian uji kelistrikan pada bio-baterai dengan menggunakan limbah buah dan sayuran. Namun, penelitian tersebut belum menghasilkan prototype bio-baterai yang setara dengan baterai konvensional yang tersedia di pasaran. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan bio-baterai yang menggunakan bahan-bahan murah dan ramah lingkungan sebagai sumber energi alternatif. Diharapkan penggunaan bahan yang murah dan ramah lingkungan dapat menghasilkan baterai yang ekonomis dan tidak mencemari lingkungan.

1.2. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dari penelitian ini yaitu :

1. Berapa besar nilai arus dan tegangan yang dihasilkan oleh baterai yang menggunakan elektrolit padatan yang terbuat dari sari buah tomat rampai dengan variasi yang berbeda dan tepung tapioka?
2. Berapa besar nilai arus dan tegangan yang dihasilkan oleh baterai yang menggunakan elektrolit padatan yang terbuat dari sari buah tomat rampai

dengan volume optimum dan ditambahkan variasi NaCl, serta tepung tapioka?

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Menganalisis besar arus dan tegangan maksimum yang dapat dihasilkan baterai yang menggunakan elektrolit padatan berbahan dasar sari buah tomat rampai dengan variasi yang berbeda dan tepung tapioka.
2. Menganalisis kuat arus serta tegangan yang dihasilkan oleh baterai yang menggunakan elektrolit padatan berbahan sari buah tomat rampai dengan volume optimum, serta melibatkan variasi NaCl dan tepung tapioka.

1.4. Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Bahan alami dalam pembuatan bio-baterai ini adalah sari buah tomat rampai yang berwarna merah segar sebanyak 2 kg dihaluskan menggunakan blender dan disaring, garam dapur dan tepung tapioka cap Pak Tani.
2. Variasi volume sari tomat rampai dalam penelitian ini adalah 9 ml, 11 ml, 13 ml, 15 ml, 17 ml, 19 ml dan variasi NaCl 1g, 2 g, 3 g, 4 g, 5 g dan 6 g.
3. Elektroda yang digunakan grafit (kutub positif) dan aluminium (kutub negative) berukuran 3 x 2 cm dan tebal 0,2 mm.
4. Karakteristik yang diuji adalah tegangan dan arus listrik.
5. Penelitian berlangsung di lingkungan dengan suhu dan kelembaban ruangan yang sama.

6. Pengukuran diambil pada angka titik optimum.

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah :

1. Secara Khusus :

Untuk mengetahui komposisi optimum sari buah tomat rampai dan NaCl dalam larutan tepung tapioka yang dapat menghasilkan arus dan tegangan maksimum baterai.

2. Secara Umum :

Dapat menambah wawasan atau inovasi baru mengenai pemanfaatan sari buah tomat rampai, NaCl dan tepung tapioka dalam pembuatan bio-baterai ramah lingkungan.