**ABSTRAK**

Penelitian bio-baterai sebagai energi alternatif yang ramah lingkungan terus dikembangkan. Tujuan penelitian ini adalah menentukan komposisi optimal dari buah semangka dan KCl yang menghasilkan arus dan tegangan maksimum. Lembaran grafit digunakan sebagai anoda dan lembaran aluminium sebagai katoda. Penelitian ini menggunakan variasi volume buah semangka sebesar 5 ml, 10 ml, 15 ml, dan 25 ml, yang diaduk menggunakan pengaduk magnetik selama 10 menit. 25 gram tepung tapioka ditambahkan secara bertahap dan diaduk hingga terbentuk elektrolit padat. Elektrolit padat ini kemudian ditempatkan di antara lembaran grafit dan aluminium untuk diukur arus dan tegangan. Volume buah semangka yang memberikan hasil optimal kemudian dikombinasikan dengan variasi massa KCl sebesar 0,5 gram, 1 gram, 1,5 gram, 2 gram, dan 2,5 gram untuk menghasilkan arus dan tegangan yang lebih tinggi. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa bio-baterai yang hanya menggunakan buah semangka sebagai sumber ion mencapai arus maksimum 1,12 mA dan tegangan maksimum 0,593 Volt, dengan volume optimal 15 ml. Sementara itu, bio-baterai yang menggunakan kombinasi buah semangka dan KCl sebagai sumber ion menghasilkan arus maksimum 2,30 mA dan tegangan maksimum 0,732 Volt, dengan massa optimal 1 gram KCl. Penelitian ini berpotensi untuk pengembangan lebih lanjut karena metodenya yang sederhana serta penggunaan bahan yang murah dan ramah lingkungan.

Kata kunci : *Bio-Baterai, Buah Semangka, KCl, Elektrolit Padat*