

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia sebagai negara agraris memiliki potensi produksi buah-buahan yang sangat besar, dengan pisang dan jeruk menjadi komoditas utama. Data dari Kementerian Pertanian Republik Indonesia (2022) menunjukkan bahwa produksi pisang mencapai sekitar 9,24 juta ton per tahun, sedangkan produksi jeruk mencapai 2,68 juta ton per tahun. Tingginya produksi buah-buahan ini tidak hanya memberikan kontribusi signifikan terhadap perekonomian nasional, tetapi juga menghasilkan limbah organik yang cukup besar, terutama dari kulit buah. Limbah kulit pisang dan jeruk seringkali dibuang begitu saja, padahal memiliki kandungan senyawa organik yang berpotensi untuk dimanfaatkan lebih lanjut.

Dikutip dari Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan dalam “Laporan Status Lingkungan Hidup Indonesia” tahun 2023, Indonesia memiliki beragam isu nasional, salah satunya adalah isu lingkungan yang mencakup deforestasi, pencemaran, dan perubahan iklim yang berdampak pada kehidupan masyarakat dan ekosistem. Limbah kulit pisang dan jeruk merupakan masalah lingkungan yang serius jika tidak dikelola dengan baik. Limbah kulit buah mengandung senyawa seperti selulosa, pektin, flavonoid, dan asam sitrat yang dapat terurai secara alami, tetapi proses dekomposisi yang lambat dapat menimbulkan pencemaran tanah dan air (Amin et al, 2005). Selain itu, pembakaran limbah kulit buah secara terbuka juga berkontribusi terhadap emisi gas rumah kaca. Oleh karena itu, diperlukan solusi inovatif untuk mengelola limbah kulit buah secara berkelanjutan, sekaligus memanfaatkan potensi senyawa organik yang terkandung di dalamnya.

Buah dan sayuran dapat digunakan sebagai alternatif sumber energi terbarukan berupa bio-baterai sebagai alternatif baterai konvensional karena memiliki sifat listrik yang mengandung banyak elektrolit (Jauharah, 2013). Salah satu solusi yang menjanjikan adalah pemanfaatan limbah kulit pisang dan jeruk sebagai bahan baku bio-baterai. Kulit pisang dan jeruk mengandung senyawa

elektrolit alami seperti asam sitrat dan kalium, yang dapat berperan dalam reaksi elektrokimia untuk menghasilkan listrik. Senyawa organik dalam kulit buah dapat berfungsi sebagai elektrolit alami yang ramah lingkungan dan ekonomis. Selain itu, kulit buah juga mengandung selulosa yang dapat digunakan sebagai bahan dasar pembuatan elektroda atau membran dalam baterai (Fauzia et al., 2015).

Potensi kulit pisang dan jeruk sebagai bahan bio-baterai telah dibuktikan melalui beberapa studi eksperimen. Ekstrak kulit jeruk dapat digunakan sebagai elektrolit dalam baterai sel sederhana dengan elektroda seng dan karbon, menghasilkan tegangan listrik yang stabil (Salafa et al., 2020). Demikian pula, kulit pisang yang kaya akan kalium (K^+) dan magnesium (Mg) juga telah diuji sebagai bahan elektrolit alternatif, menunjukkan efisiensi yang cukup baik dalam menghasilkan energi listrik. Temuan ini membuka peluang untuk mengembangkan teknologi bio-baterai berbahan limbah kulit buah yang ramah lingkungan dan berkelanjutan (Fadilah & Rahmawati, 2015).

Isu lingkungan akibat masalah limbah kulit buah yang belum tertangani dengan maksimal, serta peluang pemanfaatan limbah kulit buah pisang dan jeruk sebagai bahan bio-baterai, penelitian ini menjadi relevan untuk dilakukan. Pemanfaatan limbah kulit pisang dan jeruk tidak hanya dapat mengurangi dampak lingkungan, tetapi juga menciptakan nilai tambah ekonomi melalui pengembangan teknologi energi terbarukan. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi potensi kulit pisang dan jeruk sebagai bahan baku bio-baterai, serta mengoptimalkan kinerjanya untuk aplikasi praktis di masa depan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang diuraikan, rumusan masalah yang diambil adalah sebagai berikut:

- a. Bagaimana pengaruh campuran bahan bio-baterai yang paling optimal?
- b. Bagaimana karakteristik listrik dari pasta bio-baterai yang dibuat?
- c. Bagaimana perbandingan karakteristik listrik bio-baterai yang dibuat dengan baterai konvensional?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dilaksanakannya penelitian adalah sebagai berikut:

- a. Menganalisis pengaruh campuran bahan bio-baterai yang paling optimal.
- b. Menganalisis karakteristik listrik dari pasta bio-baterai yang dibuat.
- c. Menganalisis perbandingan karakteristik listrik bio-baterai yang dibuat dengan baterai konvensional.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian yang dilaksanakan diharapkan memberikan manfaat sebagai berikut:

- a. Mengembangkan sistem bio-baterai sebagai alternatif sumber energi terbarukan yang ramah lingkungan.
- b. Mengembangkan pemanfaatan potensi limbah kulit pisang dan kulit jeruk sebagai pasta bio-baterai.
- c. Menambahkan literatur penelitian bio-baterai khususnya pengembangan pasta berbahan kulit pisang dan atau kulit jeruk.

1.5 Batasan Masalah

Demi penelitian yang lebih terfokus, maka ditentukan batasan masalah untuk membantu mengarahkan pembahasan pada faktor penting yang relevan. Batasan masalah pada penelitian yang dilaksanakan adalah sebagai berikut:

- a. Penelitian menggunakan limbah kulit pisang tanduk (*Musa paradisiaca*) dan kulit jeruk peras (*Citrus sinensis*).
- b. Bahan pembuatan bio-baterai adalah campuran kulit pisang dan jeruk dengan perbandingan massa yang divariasikan.
- c. Bahan tambahan yang digunakan adalah natrium klorida (NaCl) dan air.
- d. Penelitian berfokus pada pengujian karakteristik listrik yang terdiri dari tegangan dan arus.
- e. Penelitian mengumpulkan data pengujian sekunder berupa kandungan logam, pH pasta, dan prediksi daya tahan bio-baterai.