BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia sebagai negara tropis yang sangat memiliki ketergantungan di sektor pertanian, membutuhkan pelayanan khusus dalam pengelolaan sumber daya, terutama di bidang tanaman pangan. Hal ini penting agar Indonesia dapat meningkatkan daya saing serta memperkuat ketahanan dalam skala global. Perkebunan kelapa sawit adalah salah satu jenis budidaya utama di Indonesia dan memberikan nilai pendapatan yang tinggi bagi para petani di negara ini [1]. Indonesia memiliki produsen minyak sawit terbesar di dunia. Angka pada tahun 2022 menunjukkan Indonesia memiliki luas tanam kelapa sawit seluas 15.380.981 hektar dan mampu menghasilkan 48.235.405 ton [2].

Pada kelapa sawit terdapat bagian-bagian yang biasa dimanfaatkan seperti sabut, cangkang, pelepah dan inti buah sawit. Namun potensi tersebut umumnya belum dapat dimanfaatkan secara maksimal. Cangkang merupakan bagian limbah dari proses pengolahan kelapa sawit dengan ketersediaan mencapai 60% dari produksi minyak sawit [3]. Pemanfaatan cangkang kelapa sawit biasanya digunakan seperti untuk bahan bakar boiler di pabrik dan arang yang digunakan untuk memasak. Proses pengolahan buah kelapa sawit menjadi ekstrak kelapa sawit menghasilkan banyak limbah padat berupa serat, cangkang, dan tandan kosong. Cangkang kelapa sawit adalah sumber selulosa, hemiselulosa dan lignin [4].

Cangkang sawit merupakan bagian paling keras dari komposisi minyak sawit, berfungsi melindungi bagian dalam buah serta menyediakan bahan bakar yang dapat digunakan dalam pembakaran dengan uap batubara atau di pembangkit listrik tenaga biomassa. Cangkang ini memiliki kandungan karbon yang tinggi dan kepadatan spesifik yang lebih tinggi dibandingkan kayu, mencapai nilai $1,4 \text{ g/cm}^3$. Energi kalor dari cangkang kelapa sawit yakni 4409 kal/g [5]. Cangkang sawit mempunyai karbon yaitu sebesar 51,6% [6]. Karbon adalah material dengan keunggulan dalam sifat fisik dan kimianya, sehingga banyak peneliti tertarik untuk mengembangkan secara luas. Kelebihan karbon membuat material dengan aplikasi yang mendalam.

Grafen adalah bahan yang terbuat dari molekul karbon yang tersusun secara heksagonal setebal satu partikel. Grafen juga memiliki sifat mekanis yang unik seperti terdapat luas permukaan fisik yang besar dan nilai konduktivitas listrik yang tinggi bahkan hampir setara dengan tembaga [7]. Selain itu, grafen memiliki konstruksi yang signifikan yang terdiri dari atom karbon seperti grafit, tabung nano karbon, dan *fullerene*. Struktur dua lapis dan ikatan

kovalen grafin memberikan sifat fisik, elektronik, optik, dan mekanik yang membuatnya mungkin berharga di berbagai bidang seperti semikonduktor terahertz, fotodetektor ultra cepat, layar sentuh yang dapat beradaptasi, dan lainnya lain – lain [8]. Grafin semacam ini dapat digunakan sebagai baterai bertenaga baterai dan katoda substitusi nikel. Nikel adalah aset karakteristik yang sangat mahal dan limbah cangkang kelapa sawit dimanfaatkan secara luas. Mengingat sifat-sifat grafin, bahan ini juga memiliki potensi untuk divisi udara, industri material, lukisan dinding, desalinasi air laut, meliputi inovasi, sensor organik dan daya tahan.

Grafin oksida merupakan salah satu bentuk modifikasi material dari grafin dengan bentuk struktur dapat diartikan sebagai lembaran grafin yang memiliki gugus fungsi oksigen yang terintegrasi dalam strukturnya. Salah satu kelebihan dari grafin oksida adalah proses sintesisnya yang jauh lebih sederhana dibandingkan dengan grafin [9]. Grafin oksida dapat diperoleh dari sintesis grafit atau tepatnya dari bubuk grafit. Metode sintesis grafin oksida yang umum digunakan mencakup derivatisasi zat, pelepasan grafit, pengasapan asap sintetis (CVD), pirolisis, dan penggabungan alami. Metode hummer adalah proses kombinasi grafin oksida yang dioksidasi secara sintetis dengan memanfaatkan pencampuran bubuk grafit dengan NaNO_3 dalam larutan asam sulfat [10]. Proses sintesis grafin yang membutuhkan grafit dan oksidanya sebagai bahan dasar baru-baru ini dipertimbangkan.

Yang dan mitranya secara efektif mensintesis grafin dengan menggunakan metode hummers yang unggul dari tempurung kelapa. Metode sintesis grafin yang membutuhkan bahan dasar grafit maupun oksidanya sudah banyak diteliti. Maka penulis ingin melakukan hal yang sama dengan bahan lainnya yaitu cangkang kelapa sawit serta metoda sintesis yang sama. Dengan mengkaji pengaruh temperatur pada sintesis grafin dari cangkang kelapa sawit, diharapkan dapat diperoleh kondisi yang mana menghasilkan grafin dengan kualitas lebih bagus dan bisa meningkatkan pemanfaatan limbah cangkang kelapa sawit. Dari beberapa metode sintesis grafin, metode hummers termodifikasi dapat mendapatkan hasil yang baik, memiliki jangka waktu eksperimen yang lebih singkat dan reaksi yang terjadi selama proses berlangsung tidak berbahaya terhadap lingkungan sekitar [11].

1.2 Rumusan Masalah

- 1 Apakah *graphene oxide* dapat diperoleh dari sintesis cangkang kelapa sawit menggunakan metode hummers termodifikasi?
- 2 Bagaimana pengaruh temperatur sintesis *graphene oxide* dari arang cangkang kelapa sawit menggunakan metode hummers termodifikasi?

1.3 Tujuan

- 1 Memperoleh *graphene oxide* dari cangkang kelapa sawit

- 2 Mengetahui pengaruh temperatur sintesis *graphene oxide* yang terbuat dari cangkang kelapa sawit menggunakan metode hummers termodifikasi.

1.4 **Manfaat**

1. *Graphene oxide* dapat digunakan sebagai elektroda baterai
2. Meningkatkan pemanfaatan limbah cangkang kelapa sawit yang belum optimal

1.5 **Batasan Masalah**

1. Memakai cangkang kelapa sawit yang diperoleh di PT.Sinar Perdana Ceraka,Bagan Batu,Riau
2. Metode sintesis yang dilakukan adalah hummers termodifikasi
3. Hanya mendapatkan *graphene oxide*

1.6 **Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan laporan penelitian ini dimulai dari Bab I, yaitu pendahuluan yang berisi landasan latar belakang penelitian ini dilakukan, tujuan penelitian, manfaat dari penelitian, batasan masalah yang diterapkan, dan sistematika penulisan dalam laporan penelitian. Bab II adalah survei penulisan yang menjelaskan tentang hipotesis pendukung sehubungan dengan pembuatan *graphene oxide* dari cangkang kelapa sawit menggunakan metode hummers termodifikasi. Bab III Metodologi,pada bagian ini menjelaskan tentang metoda penelitian serta proses-proses yang dilakukan mulai dari awal penelitian sampai akhir penelitian yang nantinya akan digunakan untuk mencapai tujuan dan hasil yang diiinginkan. Bab IV Hasil dan Pembahasan,pada bagian ini dijelaskan tentang hasil pengujian serta hasil sintesis *graphene oxide* dari cangkang kelapa sawit menggunakan metode hummers termodifikasi. Bab V Penutup,pada bagian ini menjelaskan tentang kesimpulan dari hasil penelitian yang telah dilakukan dan saran untuk penelitian selanjutnya.