

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia adalah sebuah negara yang bergantung pada pertanian dan perlu diberikan perhatian khusus dalam mengelola sumber dayanya terutama di sektor perkebunan, supaya mampu bersaing secara global dengan kuat dan tangguh. Salah satu jenis perkebunan yang menjadi andalan di Indonesia adalah perkebunan kelapa sawit. Salah satu hasil perkebunan yang memiliki nilai jual tinggi bagi para petani di Indonesia adalah perkebunan kelapa sawit. Indonesia merupakan produsen minyak kelapa sawit terbesar di dunia [1]. Sejak tahun 2003, produksi minyak sawit nasional mencapai 2 juta ton per tahun dan diperkirakan akan meningkat pada tahun-tahun mendatang [2]. Pada data tahun 2021 menyatakan bahwa Indonesia mempunyai luas area perkebunan kelapa sawit seluas 14.663.416 ha dan dapat memproduksi hasil produksinya sebanyak 46.854.457 ton [3].

Kelapa sawit memiliki bagian yang biasanya dimanfaatkan seperti sabut, pelepah, daun, daging inti dan juga cangkang kelapa sawit. Namun, biasanya potensi ini belum sepenuhnya dapat dimanfaatkan dengan baik [4]. Cangkang atau kernel kelapa sawit mencapai 5% dari total konsumsi industri kelapa sawit, meskipun pemanfaatan cangkang sawit masih terbatas contohnya sebagai bahan bakar, karbon aktif, asap cair, fenol, dan briket arang [5]. Pengolahan buah kelapa sawit menjadi ekstrak minyak sawit menghasilkan banyak limbah padat berupa serat, cangkang dan tandan buah kosong. Dalam setiap 100 ton tandan buah segar yang diproses, didapatkan sekitar 20 ton cangkang sawit, 7 ton serat, dan 25 ton tandan kosong. Cangkang atau kernel kelapa sawit merupakan produk samping limbah dari pengolahan kelapa sawit [5].

Cangkang kelapa sawit (*Palm Kernell Shell*) adalah bagian terkeras dari komponen kelapa sawit yang berguna untuk melindungi isi dari buah sawit dan menyediakan bahan bakar padat terbarukan berkualitas tinggi yang dibakar dengan uap batu bara atau pada pembangkit listrik tenaga biomasa. Peneliti mengungkapkan bahwa cangkang kelapa sawit merupakan material yang memiliki kandungan selulosa (26,27 %), hemiselulosa (12,61 %), dan lignin (42,96 %). Memiliki kandungan karbon yang tinggi dan berat jenis yang lebih tinggi dari kayu, mencapai nilai 1,4 g/cm [6]. Semakin besar berat jenis bahan baku maka daya serap arang yang dihasilkan akan semakin besar, sifat ini memungkinkan bahan untuk

digunakan sebagai karbon . Nilai energi termal cangkang kelapa sawit juga tinggi, yaitu 20.093 kJ/kg [6]. Cangkang kelapa sawit memiliki kandungan karbon yang cukup tinggi sebesar 51,6 % [7].

Karbon merupakan material yang memiliki beberapa keunggulan dari segi sifat fisika dan kimianya, oleh karena itu banyak peneliti yang saat ini sedang mengembangkannya. Keunggulan karbon menjadikannya bahan dengan aplikasi yang sangat luas. Efisiensi karbon dipengaruhi oleh morfologi (seperti: endapan karbon, *nanotube*, *fullerene*, grafit, grafin, *colloidal sphere*, *nanofiber*, *porous carbon*, *nanowire*, dan karbon aktif) karena metode dan kondisi sintesis [8].

Grafin adalah bahan yang tersusun dari atom karbon dalam susunan kisi heksagonal setebal satu atom. Grafin adalah struktur penting yang terdiri dari alotrop karbon seperti grafit, karbon nanotube, dan *fullerenes*. Struktur dua dimensi Grafin dan ikatan kovalen memberinya sifat fisik, sifat elektronik, optik, dan mekanik yang membuat grafin berpotensi berguna di berbagai bidang seperti transistor *terahertz*, *ultrafast photodetector*, *flexible touchscreen* dan lain - lain [9]. Grafin ini bisa digunakan sebagai pengisi dan elektroda baterai pengganti nikel, yang mana nikel merupakan sumber daya alam memiliki harga yang cukup tinggi dan digunakanlah limbah cangkang kelapa sawit. Berdasarkan sifat-sifat grafin tersebut, material ini juga bisa berpotensi sebagai separasi gas, industri tekstil, cat dinding, desalinasi air laut, alat-alat elektronik, teknologi pelapisan, biosensor, dan biomedis yang keberadaannya sangat berguna bagi kehidupan yang akan datang [10].

Grafin oksida dapat diperoleh secara kimia (proses sintetik) atau secara mekanis dari bubuk grafit. Metode sintesis grafin yang biasanya dilakukan seperti turunannya secara kimiawi, pengelupasan grafit, deposisi uap kimia (CVD), dan sintesis organik. Hummer mensintesis grafin dengan proses turunan kimiawi dari grafit oksida menggunakan asam sulfat 98%, asam nitrat, dan kalium permanganat sebagai zat pengoksidasi [11]. Metode sintesis grafin yang membutuhkan grafit dan oksidanya sebagai bahan dasar telah dipelajari sebelumnya.

Filla dkk telah berhasil mensintesis grafin oksida dengan metode Hummers Termodifikasi dari material tempurung kelapa [12]. Oleh karena itu penulis ingin melakukan hal yang sama dengan material yang berbeda yaitu dengan material cangkang kelapa sawit yang sama – sama memiliki kandungan arang karbon yang cukup tinggi. Alasan digunakannya metode Hummers Termodifikasi adalah metode ini memiliki waktu

percobaan yang lebih singkat, limbah yang dihasilkan tidak banyak, reaksi yang terjadi selama proses tidak berbahaya dan metode ini ramah lingkungan [12]. Namun, diperlukan material yang lebih sederhana dan efisien untuk mensintesis grafin guna memudahkan penerapan teknologi ini sehingga mengurangi limbah dari hasil perkebunan kelapa sawit yang berupa cangkang kelapa sawit. Jadi, perlu dikembangkan suatu metode untuk mensintesis grafin oksida dari arang cangkang kelapa sawit, dengan harapan proses sintesis dapat lebih efisien dan dalam waktu yang lebih singkat, serta mendapatkan hasil sintesis yang maksimal.

1.2 Rumusan Masalah

Apakah metode Hummers Termodifikasi dapat membantu dalam sintesis grafin oksida dari arang cangkang kelapa sawit?

1.3 Tujuan

Mengetahui karakteristik morfologi, derajat kristalinitas, dan gugus fungsi serta kandungan komposisi unsur dari grafin oksida yang dihasilkan arang cangkang kelapa sawit dengan sintesis metode Hummers Termodifikasi.

1.4 Manfaat

Manfaat dari penelitian ini adalah mendapatkan grafin oksida dari cangkang kelapa sawit dan memberikan informasi bahwa arang cangkang kelapa sawit dapat dijadikan sumber karbon untuk grafin oksida sehingga dapat menjadi alternatif penggunaan grafit arang cangkang kelapa sawit sebagai limbah hasil pengolahan sawit.

1.5 Batasan Masalah

1. Menggunakan cangkang kelapa sawit yang berasal dari Nagari Bawan, Kec. Ampek Nagari, Sumatera Barat.
2. Metode sintesis arang cangkang kelapa sawit yang digunakan adalah metode Hummers Termodifikasi.
3. Ukuran partikel yang dipakai adalah 230 mesh.

1.6 Sistematika Penelitian

Sistematika penulisan tugas akhir ini secara garis besar terbagi atas lima bagian, yaitu :

- a. Bab I Pendahuluan : menjelaskan mengenai latar belakang, tujuan, manfaat, batasan masalah, dan sistematika penelitian.

- b. Bab II Tinjauan Pustaka : menjelaskan tentang teori-teori yang berhubungan dengan penulisan laporan.
- c. Bab III Metodologi : menguraikan langkah-langkah yang dilakukan selama penelitian berlangsung.
- d. Bab IV Hasil dan Pembahasan : menjelaskan tentang karakteristik dari grafir oksida yang diperoleh dari sintesis arang cangkang kelapa sawit berupa hasil pengamatan dengan *Scanning Electron Microscopy* (SEM), pemeriksaan *X-Ray Diffraction* (XRD), dan *Fourier Transform Infrared* (FTIR), serta Energy Dispersive X-Ray (EDX).
- e. Bab V Penutup : berisikan kesimpulan dan saran dari hasil pembahasan yang telah diuraikan
- f. Daftar Pustaka
- g. Daftar Lampiran

