

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Grafena merupakan material karbon dua dimensi yang memiliki sifat yang unik dan luar biasa sehingga memiliki potensi yang cukup besar dalam berbagai aplikasi. Grafena memiliki banyak potensi aplikasi seperti di bidang baterai, pengisi polimer, sensor, konversi energi, dan perangkat penyimpanan energi [1].

Mengingat besarnya potensi aplikasi grafena, banyak sekali penelitian tentang grafena akhir-akhir ini. Oleh karena itu, diperlukan sejumlah besar grafena untuk memenuhi kebutuhan tersebut. Meskipun grafena menjadi bahan baku yang banyak dicari, ketersediaan grafena yang terbatas menjadi tantangan para peneliti untuk menghasilkan bahan ini dalam jumlah yang banyak. Oleh karena itu, untuk mengatasi masalah ini, sangat dibutuhkan metode yang sederhana dan efisien untuk pengadaan grafena.

Metode yang paling populer digunakan untuk sintesis grafena adalah oksidasi grafit secara kimia. Metode ini melibatkan oksidasi grafit menjadi grafena oksida (GO) menggunakan reagen pengoksidasi kuat dan kemudian GO dapat dirubah menjadi grafena melalui proses reduksi menggunakan berbagai reduktan. Keuntungan dari metode ini adalah pembentukan grafena dalam jumlah besar dalam bentuk bubuk, yang terdispersi baik pada pelarut polar dan pelarut nonpolar. Oksidasi grafit secara kimia merupakan metode yang menggunakan asam pekat (asam sulfat, asam nitrat, dan asam fosfat) dan agen pengoksidasi kuat (kalium permanganat dan kalium perklorat). Namun, metode oksidasi biasanya membutuhkan beberapa tahapan dan suhu kontrol untuk membuat GO.

Untuk mencapai nilai komersial, Proses sintesis GO harus sederhana dan biaya yang murah. Banyak sekali metode yang dapat digunakan untuk memproduksi GO secara oksidasi kimia, seperti metode Hummer, metode Staudeumaier's, dan metode Brodie's [2]. Metode Hummer merupakan metode oksidasi kimia yang paling luas digunakan untuk memproduksi GO. Metode Hummer adalah metode oksidasi secara kimia dengan cara mencampurkan serbuk grafit dan NaNO_3 kedalam larutan asam sulfat [3] [4]. Metode ini sangat simpel dan baik sekali untuk menghasilkan GO. Namun, penggunaan NaNO_3 dalam metode ini akan menghasilkan gas toksik NO_2 dan N_2O_4 yang dilepaskan selama proses oksidasi berlangsung.

Chen telah melakukan modifikasi pada metode Hummer [5]. Pada Metode modifikasi Hummer ini penggunaan NaNO_3 dihilangkan, hal ini dilakukan untuk menghilangkan gas toksik NO_2 dan N_2O_4 yang dilepaskan dari metode Hummer. Modifikasi ini tidak berpengaruh terhadap dispersibilitas, struktur kimia, ketebalan, dan dimensi lateral dari GO yang dihasilkan dibandingkan dengan GO yang dihasilkan dari metode Hummer.

McAllister [6] menemukan bahwa ukuran serbuk grafit awal sangat berpengaruh terhadap waktu oksidasi. Grafit dengan ukuran $400\ \mu\text{m}$ membutuhkan waktu oksidasi lebih dari 120 jam, sedangkan grafit dengan ukuran $45\ \mu\text{m}$ hanya membutuhkan waktu oksidasi selama 48 jam. Dia menyimpulkan bahwa semakin besar ukuran partikel, semakin lama waktu yang dibutuhkan untuk mengoksidasi grafit. Senada dengan McAllister, Ida Johansen [7] menemukan bahwa ukuran partikel grafit sangat berpengaruh terhadap oksidasi grafit. Dia juga menemukan bahwa kondisi optimum untuk oksidasi grafit yaitu dengan ukuran partikel $50\ \mu\text{m}$ dengan waktu oksidasi selama 5 hari.

Pemanfaatan arang tempurung kelapa oleh masyarakat luas selama ini hanya digunakan sebagai arang aktif atau sebagai adsorben. Salah satu pemanfaatan limbah grafit ini memungkinkan untuk digunakan sebagai bahan baku utama pembuatan grafena oksida yang merupakan bahan baku utama dari grafena.

Istilah grafena digunakan ketika grafena dalam keadaan murni. Sedangkan pada penelitian ini, grafena yang dihasilkan tidak murni karna metode yang digunakan adalah proses oksidasi secara kimia. Oleh karena itu, dalam penelitian ini penggunaan istilah grafena diganti dengan istilah *reduced graphene oxide* (rGO) atau untuk menunjukkan keadaan grafena yang tidak murni atau grafena yang tidak tereduksi secara sempurna.

Oleh karena itu, dari latar belakang diatas, pada penelitian ini akan dilakukan sintesis grafena oksida tereduksi (rGO) dengan menggunakan metode modifikasi Hummer yang diusulkan oleh Chen dari arang tempurung kelapa dengan ukuran partikel grafit sebesar $50\ \mu\text{m}$ dan waktu oksidasi selama 5 hari.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas maka permasalahan yang perlu dirumuskan adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana mensintesis grafena oksida tereduksi (rGO) dari grafit arang tempurung kelapa dengan menggunakan metode modifikasi Hummer ?
2. Bagaimana karakter grafena oksida tereduksi (rGO) yang telah dihasilkan pada point 1 ?

1.3 Batasan Masalah

Agar penelitian ini memiliki arah yang jelas, maka berdasarkan permasalahan yang telah dirumuskan, penelitian ini akan dibatasi pada beberapa masalah berikut:

1. Sintesis yang dilakukan merupakan sintesis pendahuluan dimana tidak dilakukan optimasi pada ukuran partikel dan waktu oksidasi.
2. Sintesis yang dilakukan merupakan sintesis pendahuluan dimana grafena oksida tereduksi (rGO) yang dihasilkan tidak digunakan untuk tahap aplikasi .
3. Karakterisasi grafena dilakukan dengan menggunakan dua instrumen, yaitu FTIR, UV-Vis dan XRD.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah yang diajukan, tujuan dilakukannya penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk mensintesis grafena oksida tereduksi (rGO) dari grafit arang tempurung kelapa dengan menggunakan metode modifikasi Hummer, dan
2. Mengkarakterisasi grafena oksida tereduksi (rGO) yang dihasilkan.

1.5 Manfaat Penelitian

Hasil yang didapatkan dari penelitian ini diharapkan mampu memberikan sumbangan bagi perkembangan teknologi industri di Indonesia terutama dalam pemanfaatan arang tempurung kelapa. Grafena oksida tereduksi (rGO) yang dihasilkan memiliki sifat yang tidak kalah dengan grafena oksida tereduksi (rGO) yang dihasilkan dari grafit sintetik sehingga didapatkan alternatif pembuatan grafena oksida tereduksi (rGO) dengan memanfaatkan limbah perta