

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Karbon merupakan unsur keenam dalam tabel periodik yang merupakan salah satu unsur yang sangat penting. Unsur karbon dalam berbagai bentuk sudah mengambil peran dalam kehidupan manusia bahkan jauh sebelum istilah unsur diciptakan. Karbon menjadi salah satu topik yang paling menarik dan banyak dikembangkan dalam ilmu material, khususnya nanomaterial. Hal ini dikarenakan karbon memiliki modifikasi alotrop yang sebagian sifatnya bisa benar-benar berlawanan. Karbon dengan segala modifikasinya telah banyak dimanfaatkan dalam bidang elektronik, kedokteran, dan nanoteknologi [1].

Bentuk alotrop karbon yang paling umum adalah grafit yang merupakan tumpukan dari lapisan atom karbon hibridisasi  $sp^2$  dengan gaya lemah *van der Waals*. Grafit berdampingan dengan intan/berlian sebagai alotrop karbon yang paling umum karena alotrop ini merupakan mineral alami yang berlimpah dan sudah dikenal sejak zaman dahulu [2]. Sejak tahun 1985 alotrop karbon mulai berkembang dengan kemunculan *fullerene* yang pertama kali diamati oleh Kroto dkk. Penemuan-penemuan berikutnya berkembang hingga ke alotrop karbon sintetis, termasuk di dalamnya sintesis karbon *nanotube* pada tahun 1991 dan penemuan kembali grafena pada tahun 2004 [3].

Grafena dikenal sebagai lapisan tunggal atom karbon padat yang dikemas ke dalam kisi kristal sarang lebah dua dimensi (2D) [2]. Selama lebih dari satu dekade terakhir, grafena telah menjadi salah satu topik penting yang dipelajari

dalam bidang nanomaterial karena struktur dua dimensi (2D) dan kumpulan sifat fisiknya yang unik. Selama periode tersebut, fokus dari sebagian besar peneliti adalah memetakan dan memahami sifat fisika dan kimia dasar dari grafena [4].

Keistimewaan sifat-sifat yang dimiliki grafena menjadi semakin menarik untuk diteliti terutama dalam mengetahui sifat mekaniknya. Salah satu penelitian terkait hubungan konfigurasi oksigen dengan sifat mekanik grafena adalah penelitian yang dilakukan oleh Esfahani dengan judul *Effect of oxygen configurations on the mechanical properties of grafena oxide*. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa medan listrik meningkatkan ketangguhan tarik. Studi ini menunjukkan aspek baru grafena *oxide* sebagai bahan fungsional dengan potensi untuk mengontrol sifat mekanik melalui komposisi kimia serta medan listrik eksternal [5].

Kurangnya penelitian terdahulu yang menggali secara mendalam tentang kombinasi Grafena dengan oksigen sebelumnya. Menunjukkan masih ada celah pengetahuan yang perlu diisi, sehingga, perlu dilakukan penelitian lanjutan terkait kombinasi Grafena dengan oksigen. Dengan demikian, penelitian ini mungkin menghadapi keterbatasan dalam pemahaman yang ada dan dapat menghadapi tantangan dalam mengevaluasi sifat mekanik Grafena saat dikombinasikan dengan oksigen secara komprehensif.

Harapan dari penelitian ini adalah dapat memberikan pemahaman yang lebih mendalam tentang sifat mekanik Grafena saat dikonfigurasi dengan oksigen. Dengan demikian, diharapkan penelitian ini dapat mengisi celah pengetahuan yang ada dan memberikan kontribusi signifikan terhadap

pemahaman kita tentang material tersebut. Selain itu, diharapkan penelitian ini dapat memberikan wawasan yang berharga bagi aplikasi potensial Grafena dalam berbagai bidang teknologi, seperti elektronik, material, dan energi.

Berdasarkan hasil kajian penelitian sebelumnya diatas perlu adanya penelitian lanjutan tentang kombinasi Grafena dengan oksigen. Dengan demikian maka, penelitian ini akan dilakukan untuk melihat sifat mekanik Grafena ketika dikonfigurasi dengan oksigen.

### **B. Batasan Masalah**

Pembatasan suatu masalah digunakan untuk menghindari adanya penyimpangan maupun pelebaran pokok masalah agar penelitian tersebut lebih terarah dan memudahkan dalam pembahasan sehingga tujuan penelitian akan tercapai. Beberapa batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini hanya fokus melihat bagaimana bentuk interaksi antara atom-atom karbon pada grafena dan oksigen dan terdposisi pada grafena?
2. Penelitian ini hanya fokus mengetahui pengaruh konsentrasi oksigen terhadap kekuatan tarik grafena?

### **C. Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian yang telah dipaparkan dalam latar belakang diatas, maka dengan ini dapat dirumuskan pokok masalah penelitian yaitu:

1. Bagaimana bentuk interaksi antara atom-atom karbon pada grafena dan oksigen dan terdepositasi pada grafena?
2. Bagaimana pengaruh konsentrasi oksigen terhadap kekuatan tarik grafena?

#### **D. Tujuan Penelitian**

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah di atas, maka tujuan penelitian adalah:

1. Untuk menganalisis interaksi antara atom-atom karbon pada grafena dan oksigen dan terdepositasi pada grafena?
2. Untuk menganalisis konsentrasi oksigen terhadap sifat mekanik grafena?

#### **E. Rumusan Masalah**

Dalam penelitian ini memiliki batasan masalah diantaranya adalah:

1. Dalam penelitian ini hanya fokus pada interaksi antara atom-atom karbon pada struktur Grafena dan oksigen?
2. Fokus analisis akan diberikan pada pengaruh konsentrasi oksigen terhadap sifat mekanik Grafena, seperti kekuatan tarik, kekerasan, keuletan, dan elastisitas?

#### **F. Manfaat Penelitian**

Berdasarkan latar belakang, rumusan masalah dan tujuan penelitian diatas maka penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Bagi Mahasiswa

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi tentang pengaruh konfigurasi oksigen terhadap sifat mekanik Grafena.

2. Bagi Peneliti Selanjutnya

Penelitian ini dapat digunakan sebagai bahan masukan bagi peneliti selanjutnya dalam pengembangan material berbahan grafena.

