

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara tropis yang banyak memiliki sumber daya alam berlimpah seperti padi. Hampir di seluruh Indonesia bisa ditemukan tanaman padi atau beras sebagai bahan pokok makan. Pembakaran sekam padi menghasilkan abu sekam padi yang kaya akan silika sebesar 98%. Setiap tahunnya, lebih dari 701 juta ton sekam padi dihasilkan. Namun sejumlah besar abu sekam padi sebanyak 140 juta ton terbuang[1]. Kebutuhan energi dunia yang terus meningkat seiring dengan perkembangan teknologi modern mendorong permintaan yang sangat tinggi terhadap perangkat penyimpanan energi, terutama baterai. Baterai menjadi komponen utama dalam berbagai aplikasi seperti perangkat elektronik portabel, kendaraan listrik, hingga sistem penyimpanan energi terbarukan. Namun, hingga saat ini sebagian besar baterai masih diproduksi menggunakan logam berat seperti nikel, yang memiliki beberapa keterbatasan dan dampak negatif terhadap lingkungan[2].

Proses penambangan dan pengolahan nikel menghasilkan emisi gas rumah kaca yang signifikan, serta limbah berbahaya yang dapat mencemari tanah dan air. Selain itu, meningkatnya permintaan global terhadap nikel juga menyebabkan eksploitasi sumber daya alam yang berlebihan, yang pada akhirnya berkontribusi terhadap pemanasan global dan kerusakan ekosistem. Oleh karena itu, dibutuhkan alternatif material yang lebih ramah lingkungan, berkelanjutan, dan memiliki kinerja tinggi untuk menggantikan atau melengkapi peran material konvensional dalam penyimpanan energi[3].

Salah satu material yang menarik perhatian dalam beberapa tahun terakhir adalah grafena. Grafena memiliki konduktivitas listrik dan termal yang sangat baik, luas permukaan spesifik yang besar, serta stabilitas kimia tinggi, sehingga sangat potensial digunakan sebagai material elektroda superkapasitor atau baterai generasi baru. Namun, produksi grafena dari sumber kimia sintetis seperti grafit murni masih tergolong mahal dan tidak ramah lingkungan[4].

Abu sekam padi yang diperoleh dari hasil pembakaran sekam padi. Sekitar 13% sampai 29% komposisi sekam adalah abu sekam yang selalu dihasilkan setiap sekali dibakar. Sekam padi apabila dibakar secara terkontrol pada suhu sekitar 500°C–600°C akan menghasilkan abu silika yang dapat dimanfaatkan untuk berbagai proses kimia. Sekam padi merupakan limbah pertanian

yang menyebabkan pemborosan sumber daya dan pencemaran pada lingkungan apabila sekam padi langsung di buang atau di bakar. Sekam padi mempunyai komposisi kimia kadar air 9,02%, protein kasar 3,03%, lemak 1,18%, serat kasar 35,68%, kadar abu 17,17% dan karbohidrat dasar 33,71% [2].

Sejalan dengan perkembangan penelitian material karbon berbasis biomassa, Ismail et al. melaporkan bahwa sekam padi memiliki potensi besar sebagai sumber karbon alternatif untuk sintesis grafena karena ketersediaannya yang melimpah, biaya rendah, serta kandungan karbon yang cukup tinggi setelah proses karbonisasi suhu tinggi. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa proses pirolisis dan aktivasi termal mampu mengubah struktur karbon sekam padi menjadi material karbon dengan karakteristik grafitik, sehingga dapat menggantikan grafit komersial yang mahal dan tidak ramah lingkungan. Sekam padi dapat digunakan pembuatan graphene dengan metode pembakaran. Hasil pembakaran dari sekam padi menghasilkan arang aktif. Seiring dengan perkembangan nya, abu sekam padi dapat dimanfaatkan sebagai bahan dalam mensintesis GO [2] [6]. Pada pembakaran sekam padi, komponen organik diubah menjadi gas karbondioksida sehingga tersisa abu. Hasil pembakaran dari sekam padi menghasilkan silika, sedikit logam dan karbon residu yang dihasilkan oleh pembakaran terbuka. Seiring perkembangan abu sekam padi dapat dimanfaatkan sebagai media bercocok tanam, dan bahan pencuci alat dapur.

Karbon merupakan unsur utama penyusun arang. Karbon memiliki keunggulan yang banyak. Material karbon cukup banyak di temui di alam, material karbon mempunyai dampak yang besar dalam dunia teknologi. Karbon banyak memiliki keunggulan baik sifat kimia atau fisika, sehingga banyak di kembangkan oleh peneliti sampai saat ini. Keunggulan karbon dipengaruhi oleh morfologi yang dimiliki dari kondisi sintesis seperti endapan karbon, grafit, grafena, dan karbon aktif. Karbon memiliki beberapa bentuk struktur penyusun atom yang disebut *alotrop*. Alotrop karbon tersebut meliputi grafit, intan, karbon nanotube, fullerena, dan grafena. [7].

Graphene atau Grafena berasal dari Graphite dan ene. Graphite merupakan material yang terdiri dari banyak lembaran graphene yang di tumpuk secara Bersama. Kata graphite diperkenalkan oleh Abraham Gottlob Werner (1789). Grafena merupakan material satu lapisan atom karbon yang disusun dalam struktur hexagonal yang berbentuk lembaran tipis. Grafena berbentuk sarang lebah dan bersifat semi logam dengan band gap nol. Struktur pada grafena membuatnya memiliki sifat elektrik, mekanik dan termal yang baik. Dengan sifat tersebut, grafena memiliki potensi pada pembuatan baterai, sensor, chip pada hp . Material grafena pertama kali di

sintetis oleh Andre K. Geim dan Konstantine Novoselov dari Machester University,UK pada tahun 2004. Mereka mensintetis grafena dengan mengambil satu lapisan tipis karbon dengan ketebalan hanya satu atom dengan menggunakan selotip[8].

Dengan berbagai aplikasi tersebut,kebutuhan grafena terus meningkat. Metode yang sering digunakan untuk menghasilkan grafena adalah dengan menggunakan metode mekanik dan kimia. Metode mekanis grafena yang di hasilkan berlapis tunggal, tetapi biaya untuk pembuatan sangat mahal dan produksi yang sangat terbatas. Sebaliknya dengan menggunakan metoda kimia, grafena dapat di produksi dengan jumlah besar dan pembuatan masih secara sederhana, namun produksi masih kurang dalam lapisan.[8].

Melimpahnya abu sekam padi yang mengandung karbon di Indonesia dan belum banyak penelitian tentang GO dari sekam padi melatar belakangi penelitian ini, sehingga menjadi peluang untuk dilakukan penelitian tentang optimasi pembuatan grafena oksidasi memanfaatkan sekam padi sebaga bahan baku arang dari limbah pangan[9].

1.2 Rumusan masalah

1. Bagaimana pengaruh variasi temperatur pirolisis terhadap rendemen (yield) biochar yang dihasilkan dari sekam padi?
2. Bagaimana perubahan struktur morfologi biochar akibat perbedaan temperatur pirolisis?
3. Bagaimana pengaruh temperatur pirolisis terhadap komposisi unsur kimia (C, H, O, Si) pada biochar sekam padi

1.3 Tujuan

1. Mendapatkan beberapa morfologi karakteristik biochar dari sekam padi
2. Mendapatkan mikrostruktural yang sempurna dan biochar yang cocok untuk dijadikan grafena
3. Mendapatkan komposisi yang optimal untuk dijadikan grafena

1.4 Manfaat

Manfaat dari penelitian ini yaitu memperoleh parameter yang paling Optimal sehingga grafena oksida bisa di produksi massal. Selain itu, diharapkan hasil dari penelitian ini dapat menjadi referensi tambahan bagi mahasiswa yang ingin meneliti tentang grafena, dan hasilnya dapat di aplikasikan pada bidang.

1.5 Sistematika penulisan

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

- a) Bab 1 Pendahuluan: menjelaskan mengenai latar belakang, tujuan, manfaat, batasan masalah serta sistematika penulisan.
- 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

