

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara agraris dengan sumber daya alam hayati yang melimpah. Sektor pertanian telah menjadi sasaran untuk perlu menjadi perhatian untuk pertumbuhan ekonomi negara. Pada tahun 2018, Pendapatan domestik bruto telah naik mencapai 47% dibanding tahun 2013[1]. Salah satu sektor pertanian yang diminati adalah perkebunan kelapa dikarenakan biaya perawatannya hingga panen yang rendah sehingga menjadi bentuk perkebunan yang paling umum di negara ini. Data tahun 2021 menunjukkan Indonesia memiliki luas perkebunan kelapa 3.374.600 (ha)[2] dan menghasilkan produksi 2.85 (Juta Ton) [3].

Selama ini bagian tanaman kelapa yang paling umum digunakan adalah bagian daun, batang, dan dagingnya. Tempurung Kelapa adalah salah satu bagian cukup potensial namun dimanfaatkan hanya sebagai pembuat arang. Lapisan luar yang keras dan tertutup serat adalah bagian dari buah kelapa yang dikenal sebagai endocarp. Biasanya tempurung kelapa diolah menjadi bahan bakar dan briket, serta bahan kerajinan. Tempurung kelapa mirip dengan kayu dalam komposisi kimia, mengandung lignin, pentos dan selulosa. Tempurung kelapa sering digunakan dalam pembuat arang dan arang aktif. Hal tersebut disebabkan tempurung kelapa bisa menghasilkan kalor 5655 kal/gram pada fixed karbon 72,21% [4]. Bomb calorimeter adalah alat yang digunakan untuk proses pengujian kalor pada tempurung kelapa, dan untuk bahan arang aktif, tempurung kelapa juga cukup baik digunakan.

Saat ini batok kelapa masih digunakan sebagai penghasil arang yang digunakan berbagai keperluan. Arang adalah berisi karbon (residu hitam) dengan kandungan 85-93% karbon.[5] Karbon merupakan material yang memiliki keunggulan dari segi fisika dan kimia, sehingga banyak dikembangkan oleh peneliti saat ini. Aplikasi dari karbon ini cukup luas dengan keunggulan yang dimilikinya. Performa Karbon dipengaruhi oleh morfologi (seperti: karbon koloidal, grafin, fullerenese, grafit, nanotube, colloidal sphere, nanofiber, porous carbon, nanowire, dan karbon aktif) yang dimiliki akibat metode dan kondisi sintesis.

Saat ini banyak dibicarakan material baru yang mempunyai keunggulan dan dapat diaplikasikan untuk berbagai keperluan. Sebutnya saja namanya grafin (graphene) yang merupakan membran tipis dua dimensi dari atom karbon yang tersusun dalam kristal berbentuk segi enam tertutup. Ketika lapisan grafin ditumpuk berlapis-lapis, akan terjadi ikatan Van Der Waals antar lapisan, maka akan mendapatkan material baru yang disebut material grafit. Struktur pokok penyusun alotrop karbon seperti grafit, fullerenes, dan carbon nanotube. Ikatan kovalen dan struktur dua dimensi grafin menjadikannya memiliki sifat-sifat fisika seperti sifat optik, elektronik, dan mekanik yang superior.[6] Dengan sifat-sifat ini, grafin memiliki potensi untuk diterapkan pada berbagai bidang seperti transistor terahertz, flexible touchscreen, ultrafast photodetector dan lain-lain.

Saat ini, metode yang paling populer untuk memproduksi graphene single-layer dan multilayer adalah metode mekanik dan kimia. Untuk metode mekanik, graphene yang dihasilkan berlapis tunggal. Namun, biaya pembuatan graphene sangat mahal, dan graphene diproduksi dalam jumlah yang sangat kecil. Sedangkan dengan metode kimia, graphene diproduksi dalam jumlah besar dan pembuatan graphene sangat sederhana, namun graphene yang diperoleh masih belum berlapis . [7]

Secara umum grafin dapat disintesis melalui metode hummer yang didapat dari penambangan grafit di alam dan tidak dapat diperbaharui. Melalui sintesis dari grafit, potensi menghasilkan grafin lebih menjanjikan karena tingkat kemurnian karbon lebih tinggi. Namun saat ini, pengolahan dari bio massa menjadi lebih “green” untuk observasi alam. Sintesa grafin dari arang batok kelapa tidaklah sederhana. Batok kelapa masih mengandung unsur pengotor, oksigen dan hidrogen dan serat. Walaupun jumlah tempurung ini sangat masif ketersediaannya sesuai dengan jumlah penggunaan daging kelapa untuk kebutuhan memasak dalam rumah tangga. Selain itu, keberagaman humus tanah masing masing daerah di Indonesia telah memberi keberagaman variasi jenis batok kelapa.

Salah satu metoda sintesis batok kelapa adalah dengan metoda pirolisis. Pirolisis adalah proses memanaskan suatu zat tanpa adanya oksigen yang menyebabkan komponen kayu keras terurai. Istilah lain untuk pirolisis adalah penguraian bahan organik yang tidak teratur yang disebabkan oleh pemanasan

tanpa berhubungan dengan udara luar. Artinya, jika tempurung dan cangkang dipanaskan tanpa kontak dengan udara, dan diberi suhu yang cukup tinggi, senyawa kompleks penyusun kayu keras akan mengalami reaksi dekomposisi dan menghasilkan tiga bentuk materi, padat, cair, dan gas [8]. Bahan yang dapat diubah dengan pirolisis adalah bahan yang memiliki kandungan selulosa tinggi. Pembakaran yang tidak sempurna dari tempurung kelapa, cangkang sawit dan sabut mengakibatkan ketidakmampuan senyawa karbon kompleks untuk teroksidasi menjadi karbon dioksida, peristiwa ini dikenal sebagai pirolisis. Selama pirolisis, energi termal mendorong oksidasi, memecah molekul karbon kompleks, yang sebagian besar menjadi karbon atau arang. Istilah lain untuk pirolisis adalah "destructive distillation" atau destilasi kering[9].

Konversi tempurung kelapa menjadi grafin dapat dilihat dari perbandingan efek wadah aluminium dan kaca pyrex pada proses pirolisis. Pada efek kaca Pyrex, proses pirolisis suhu tinggi memberikan kontribusi lebih sedikit untuk menyumbang elektron ke tempurung kelapa dibandingkan dengan wadah aluminium, yang kemudian berlanjut menjadi pirolisis pada suhu 600°C. Sebelumnya, para peneliti berhipotesis bahwa tanaman kelapa merupakan sumber daya alam yang melimpah dengan kandungan karbon C-amorf. Oleh karena itu, melalui penelitian ini, tempurung kelapa digunakan sebagai sumber karbon dalam sintesis grafin. Sintesis grafin diawali dengan karbonisasi tempurung kelapa menjadi arang. Setelah struktur tempurung kelapa diubah dari struktur fisik menjadi arang, ditambahkan zat pereduksi pada karbon aktif untuk menyerap oksida yang ada pada arang pada suhu 600°C, dan diharapkan dapat mensintesis grafin dari arang tempurung kelapa.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian merupakan breakdown dari tujuan penelitian dari peneliti utama yaitu:

1. Memperbesar skala Sintesis Grafitik Karbon (C- π) (Grafena Berlapis Nano (GBN), N-GBN dan elektroda baterai primer dari kelapa (*Cocos nucifera* L.)

2. Analisis kinerja elektroda (GBN/N-GBN, GBN/Mg-GBN, GBN/Mg-N-grafena, GBN/Li-GBN, dan GBN/Li-N-GBN) pada katoda dan anoda baterai primer.

Adapun, bagian penelitian sebagai mitra dalam hal ini adalah:

1. Sintesa grafin dan grafin oksida (GO) dari tempurung kelapa yang diperoleh dari berbagai daerah dengan variasi proses sintesa meliputi cara pirolisis ataupun kimia.
2. Karakterisasi grafin dan grafin oksida menggunakan SEM, FTIR, Raman Spektroskopi dan XRD

