

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kelapa sawit merupakan komoditas perkebunan utama di Sumatra utara, termasuk di kabupaten deli serdang yang mempunyai lahan perkebunan kelapa sawit seluas 85.988,92 ha. Pada proses pengolahan buah kelapa sawit menjadi CPO (Crude Palm Oil) dihasilkan produk samping berupa limbah padat cangkang kelapa sawit. Untuk setiap 100 ton buah kelapa sawit yang diproses, diperoleh lebih kurang 20 ton (20%) cangkang. Selama ini untuk membantu pembuangan limbah dan pemulihan energi, maka cangkang kelapa sawit tersebut digunakan sebagai bahan bakar pada penggilingan CPO (Dan et al., 2015)

Tanaman kelapa sawit merupakan salah satu jenis tanaman perkebunan yang menduduki posisi penting dalam sektor pertanian dan sektor perkebunan. Kelapa sawit merupakan komoditi andalan Indonesia yang perkembangannya demikian pesat. Lahan yang optimal untuk kelapa sawit harus mengacu pada tiga faktor yaitu lingkungan, sifat fisik lahan dan sifat kimia tanah atau kesuburan tanah. Tanaman kelapa sawit di perkebunan komersial dapat tumbuh dengan baik pada kisaran suhu 24-28°C (Info et al , 2014)

Cangkang kelapa sawit adalah salah satu jenis limbah padat hasil samping dari industri pengolahan kelapa sawit yang saat ini masih menimbulkan permasalahan bagi lingkungan hidup. Hal ini disebabkan karena limbah ini diproduksi dalam jumlah besar dan sukar terdegradasi/terurai secara alami di lingkungan. Cangkang kelapa sawit mengandung lignin (29,4%), hemiselulosa (27,7%), selulosa (26,6%), air (8,0%), komponen ekstraktif (4,2%), abu (0,6%). Oleh karena itu, limbah ini sangat berpotensi jika dikembangkan menjadi produk-produk yang bermanfaat dan memberi nilai tambah dari aspek ekonomi serta ramah lingkungan. Cangkang kelapa sawit merupakan salah satu limbah pengolahan minyak kelapa sawit yang cukup besar, yaitu mencapai 60% dari produksi minyak.

Cangkang kelapa sawit dapat dimanfaatkan sebagai arang aktif. Arang aktif dapat dibuat dengan melalui proses karbonisasi pada suhu 550° C selama kurang lebih tiga jam. Karakteristik arang aktif yang dihasilkan melalui proses tersebut memenuhi

SII, kecuali kadar abu. Tingkat keaktifan arang cukup tinggi. Hal ini terlihat dari daya serap iodnya sebesar 28,9% (wahyuni & Fathoni, 2019)

Karbon merupakan salah satu material dengan beragam morfologi, diantaranya nano koloidal, nanotube, fulleren, grafit, grafena, colloidal sphere, nanofiber, porous carbon, nanowire, dan karbon aktif. Perbedaan morfologi karbon tersebut menjadikan karbon memiliki berbagai aplikasi seperti katalis pendukung, adsorben, penyimpan gas, teknologi pemisahan, elektroda baterai, template material berpori, sel bahan bakar dan sel biologi. Selain morfologi dan aplikasi nanocarbon yang luas, nanocarbon juga banyak diteliti karena memiliki keunggulan seperti, murah, tidak berbahaya (Supeno & Siburian, 2020)

Nanokarbon merupakan salah satu material baru dalam bidang nanoteknologi yang sedang giat dikembangkan saat ini. Material baru ini memiliki sifat-sifat yang luar biasa, diantaranya adalah mobilitas elektron yang tinggi mencapai $200.000 \text{ cm}^2/\text{Vs}$, konduktivitas listrik yang tinggi ($0,96 \times 10^6 \Omega^{-1}$), konduktivitas termal yang tinggi (5000 W/mK), transparansi optik yang baik ($97,7\%$), serta memiliki kekuatan tarik 1 Tpa atau 200 kali lebih keras dari baja dan 20 kali lebih keras dari berlian (Fahia azka, 2018).

Nanokarbon seperti grafena memiliki satu lapis atom karbon yang tersusun rapat dan membentuk struktur kisi hexagonal dua dimensi. Struktur dua dimensi dan ikatan kovalen pada nanokarbon membuatnya memiliki sifat-sifat fisika yang menarik seperti sifat elektronik, optik, dan mekanik. Keunikan sifat-sifat nanokarbon inilah yang menyebabkan nanokarbon sangat berpotensi untuk diaplikasikan pada berbagai bidang seperti fabrikasi perangkat elektronik, photovoltaic, sensor, transparent conducting electrode, supercapacitor dan lain lain (Bella Apriyani, 2018). Menurut penelitian (Hidayat et al., 2019) Oksida grafena tereduksi (rGO) dapat disintesis dengan menggunakan metode modifikasi Hummer, dengan ukuran partikel arang tempurung kelapa sebesar $50 \mu\text{m}$ dan waktu oksidasi selama 5 hari. Oksida grafena tereduksi (rGO) hasil sintesis telah dikarakterisasi menggunakan XRD dan FTIR, menghasilkan puncak difraktogram dan pita serapan dari gugus fungsi yang khas untuk rGO. Hasil pengujian UV-Vis menunjukkan adanya serapan pada panjang gelombang 272 nm yang disebabkan oleh transisi $\pi \rightarrow \pi^*$ dari ikatan $\text{C}=\text{C}$ pada cincin aromatik.

Menurut penelitian (Larasati et al., 2019) Karbon nano aktif sebagai bahan elektroda supercapacitor dapat diperoleh dari limbah kelapa sawit melalui proses karbonisasi dan aktivasi hidrotermal. Peningkatan suhu selama proses karbonisasi hidrotermal dapat meningkatkan luas permukaan karbon nano aktif. kapasitas supercapacitor adalah 4.305 F / g untuk karbon nano aktif menggunakan CaCl₂ sebagai agen aktivasi (AC-CaCl₂).

Menurut penelitian,(Ngafwan et al., 2018) dilakukan pencampuran sumber karbon dalam aquades dalam reaktor autoclave pada suhu 170-190°C selama 12 jam. Hasil menunjukkan diameter karbon yang diperoleh sebesar 1 – 4 µm dengan pengotor berupa residu fruktosa dan hidroksi metil furfural (HMF). ,metode lain yang digunakan dalam sintesis CNT yaitu metode hydrothermal carbonization (HTC) yang menggunakan temperature rendah untuk dekomposisi senyawa hidrokarbon menjadi suatu material CNT dengan bantuan senyawa kimia biasanya asam kuat maupun basa kuat sebagai karbon aktivasinya

Menurut penelitian,(Hasri et al., 2020) Dengan menggunakan metode hidrotermal, pengaturan morfologi, struktur dan komposisi fase yang optimal dapat dilakukan tanpa menggunakan template. Metode hidrotermal juga menghasilkan kemurnian dan kristalinitas yang tinggi dan distribusi ukuran partikel yang homogen dengan hanya memanfaatkan mineral alam Indonesia yang berkualitas rendah sebagai benih

Dalam penelitian ini, dilakukan pemanasan cangkang kelapa sawit dengan metode hidrotermal, dalam wadah tertutup menggunakan air. Metode hidrotermal ini diharapkan dapat digunakan untuk menjadikan cangkang kelapa sawit sebagai sumber nanokarbon dengan bentuk dan kualitas yang baik. Nanokarbon dari cangkang kelapa sawit dikarakterisasi menggunakan instrument, SEM (Scanning Electron Microscopy), XRD (X-Ray Diffraction) , FTIR dan uji konduktivitas

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian diatas, dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut:

1. Bagaimana karakterisasi nanokarbon yang terbentuk dari cangkang kelapa sawit dengan metode hidrotermal

2. Bagaimana pengaruh waktu hidrotermal terhadap nanokarbon yang terbentuk

1.3 Pembatasan Masalah

Variable bebas adalah waktu pemanasan 4, 6, dan 8 jam dengan suhu tetap yaitu 180°C

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas, tujuan dari penelitian ini sebagai berikut :

1. Karakterisasi nanokarbon dari cangkang kelapa sawit menggunakan metode hidrotermal
2. Optimasi waktu perlakuan hidrotermal suhu 180 °C

1.5 Manfaat Penelitian

1. Menjadikan cangkang kelapa sawit sebagai sumber karbon dalam pembuatan nanokarbon
2. Menghasilkan nanokarbon dari cangkang kelapa sawit dengan metode ramah lingkungan dan hemat energi.

