

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Indonesia memiliki komoditas unggulan dan utama yaitu kelapa sawit yang memiliki nilai ekonomis dan menjadi salah satu penyumbang devisa negara terbesar diantara komoditas perkebunan lainnya. Kelapa sawit mempunyai produk utama yang terdiri dari minyak sawit mentah/*Crude Palm Oil* (CPO) dan minyak sawit inti/*Palm Kernel Oil* (PKO). Buah kelapa sawit pada umumnya terdiri dari kulit paling luar, serabut, tempurung, dan kernel (inti sawit). Pengolahan bagian serabut menghasilkan CPO melalui proses ekstraksi, sedangkan pengolahan bagian kernel dapat menghasilkan PKO (Setyamidjaja, 2006).

Berdasarkan data Direktorat Jendral Perkebunan (2019), Indonesia menghasilkan 47 juta ton CPO dan 4 juta ton PKO. Pertumbuhan perkebunan kelapa sawit dari tahun ke tahun mengalami kenaikan yang signifikan dan diperkirakan akan terus mengalami kenaikan. (Lubis dan Widanarko, 2011). Sebagai negara penghasil kelapa sawit terbesar, tentunya limbah dari kelapa sawit Indonesia sangat besar dan potensinya masih bisa dikembangkan. Selama ini limbah kelapa sawit sebagian hanya digunakan sebagai pupuk dan lebihnya akan berakhir di tempat pembuangan akhir. Jika limbah kelapa sawit dikelola secara maksimal maka Indonesia memiliki potensi untuk memenuhi pasokan pangan dan energi dunia. Oleh karena itu, penting bagi masyarakat umum untuk mengenal potensi dari limbah kelapa sawit yang dapat memberikan nilai tambah pada industri kelapa sawit nusantara (Fauzi dkk., 2012).

Salah satu limbah padat dari kelapa sawit adalah cangkang kelapa sawit. Cangkang memiliki banyak manfaat dan kegunaan bagi usaha industri dan rumah tangga, diantaranya arang aktif dan tepung tempurung. Cangkang kelapa sawit yang memiliki kandungan arang aktif atau karbon aktif sekitar 20-22%. Cangkang kelapa sawit dapat dijadikan sebagai karbon aktif melalui proses dehidrasi, karbonisasi, dan aktivasi material karbon. Karbon aktif dapat dikompositkan dengan suatu polimer konduktif sehingga menghasilkan material yang dapat digunakan sebagai elektroda kapasitor (Nurdiati dan Astuti, 2015).

Seiring perkembangan zaman, polimer banyak digunakan dalam kehidupan sehari-hari seperti plastik, pembungkus makanan, pipa, dan tekstil dikarenakan sifatnya yang isolator. Perkembangan teknologi pada saat ini mendorong manusia menciptakan polimer organik konduktif sebagai material penghantar listrik. Keuntungan dari polimer organik konduktif dibandingkan bahan anorganik lainnya adalah sintesis yang mudah dan beraneka ragam (Dharmawan dkk., 2014).

Salah satu polimer organik konduktif yang sedang dikembangkan pada saat ini adalah PANi. PANi dibentuk dari monomer anilin ( $C_6H_5NH_2$ ) yang merupakan salah satu senyawa turunan benzene melalui proses polimerisasi. Sintesis PANi secara elektrokimia menghasilkan nilai konduktivitas maksimum 25 S/cm pada kondisi arus sintesis 3 mA. Semakin besar arus sintesis akan menaikkan konduktivitas PANi (Kusumawati dkk., 2008).

PANi yang disintesis menggunakan metode interfisial menghasilkan PANi dalam bentuk serat-serat nano (*nanofiber*). Karakterisasi XRD (*X-Ray Diffraction*) yang dilakukan memperlihatkan struktur semikristal atau kristal parsial dari

polainilin dan berdasarkan data FTIR (*Fourier Transform Infrared*) diketahui PANi yang dihasilkan dalam bentuk PANi stabil konduktif yaitu garam emeraldin (Maddu dkk., 2008).

Pengujian sifat listrik komposit PANi dengan *bottom ash* yang dilakukan oleh Susmita dan Muttaqin (2013) menghasilkan nilai konduktivitas yang meningkat seiring penambahan *bottom ash* dan komposit PANi-*bottom ash* lebih stabil terhadap perubahan temperatur. Astuti dan Prastiwi (2013) melakukan penelitian mengenai penambahan tembaga (Cu) pada PANi yang menghasilkan peningkatan konduktivitas listrik pada PANi seiring dengan kenaikan suhu dan semakin banyak serbuk Cu yang ditambahkan menghasilkan penurunan energi gap. Penelitian yang dilakukan Nurdiati dan Astuti (2015) mengenai sintesis komposit PANi/karbon dari tempurung kemiri menghasilkan nilai konduktivitas dan kapasitansi yang meningkat seiring penambahan karbon.

Berawal dari beberapa informasi dan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, pada penelitian ini dikompositkan karbon aktif dari cangkang kelapa sawit dengan PANi-nanoserat pinang untuk mengetahui sifat listrik dan sifat mekanik dari material komposit tersebut. Pengujian yang akan dilakukan adalah uji konduktivitas, kapasitansi, karakterisasi gugus fungsi menggunakan FTIR, dan uji sifat mekanik bahan melalui pengujian kuat tarik, regangan, dan modulus elastis.

## **1.2 Tujuan dan Manfaat Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis pengaruh penambahan karbon aktif dari cangkang kelapa sawit terhadap sifat listrik dan sifat mekanik PANi-nanoserat pinang. Hasil dari penelitian diharapkan dapat menghasilkan

komposit PANi-nanoserat pinang yang ditambahkan karbon aktif dari cangkang kelapa sawit yang memiliki konduktivitas tinggi, serta pemanfaatan dan mengurangi limbah cangkang kelapa sawit.

### 1.3 Ruang Lingkup

Penelitian pengaruh persentase cangkang kelapa sawit terhadap sifat listrik PANi-nanoserat pinang dibatasi oleh hal-hal berikut:

1. PANi diperoleh melalui proses polimerisasi dan dihasilkan dalam bentuk serbuk.
2. Persentase karbon aktif dari cangkang kelapa sawit 10%, 20%, 30%, 40% dan 50% terhadap volume cetakan.
3. Massa keseluruhan dari sampel yang akan diuji adalah 1 gram untuk pengujian sifat listrik sedangkan pengujian sifat mekanik menggunakan cetakan ukuran 7,5 cm x 2,5 cm x 0,5 cm.

