



**LAPORAN HASIL PENELITIAN**  
**“KAJIAN PEMANFAATAN LIMBAH PADAT KELAPA SAWIT SEBAGAI**  
**BAHAN PEMBUATAN KARBON AKTIF DENGAN METODE**  
**KARBONISASI”**

---

**BAB I**  
**PENDAHULUAN**

**I.1. Latar Belakang**

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 karena permintaan terus meningkat untuk minyak kelapa sawit di berbagai sektor industri seperti makanan, kosmetik, dan bahan bakar biodiesel. Berdasarkan data Badan Pusat Statistika tahun 2020, Indonesia merupakan produsen terbesar minyak kelapa sawit di dunia dengan produksi sekitar 44,76 juta ton. Hampir 20% dari total produksi minyak kelapa sawit menghasilkan limbah berupa padatan.

Seiring dengan luas lahan dan penambahan pabrik kelapa sawit menyebabkan banyaknya limbah yang dihasilkan dari proses produksi. Aktivitas pabrik kelapa sawit menghasilkan limbah dalam volume sangat besar. Salah satu limbah yang menjadi fokus utama adalah limbah padat kelapa sawit berupa serabut, cangkang, dan tandan kosong. Berdasarkan data BPS pada tahun 2022 limbah padat berupa cangkang mencapai 3.165.848 ton, serabut kelapa sawit sebanyak 2.520.343 ton, dan tandan kosong mencapai 2.266.222 ton.

Limbah padat kelapa sawit, yang terdiri dari tandan kosong, serat, dan cangkang kelapa sawit, memiliki potensi besar untuk dimanfaatkan dalam berbagai cara yang bermanfaat, baik dalam konteks ekonomi maupun lingkungan. Kandungan selulosa pada limbah padat kelapa sawit cukup besar yaitu mencapai 40%. Selulosa memiliki peranan yang cukup penting pada pembuatan karbon aktif, pembuatan kertas, maupun pembuatan bioenergi. Pada sektor industri kertas, limbah padat kelapa sawit dapat menjadi campuran bahan pembuatan kertas menggantikan pulp kayu, namun kertas yang dihasilkan tidak cukup bersih sehingga kurang diminati di pasaran. Pada sektor energi limbah padat kelapa sawit



## **LAPORAN HASIL PENELITIAN** **“KAJIAN PEMANFAATAN LIMBAH PADAT KELAPA SAWIT SEBAGAI** **BAHAN PEMBUATAN KARBON AKTIF DENGAN METODE** **KARBONISASI”**

juga berpotensi dalam pembuatan energi alternatif seperti bioethanol dan juga biogas, namun pengalokasian limbah pada sektor energi dirasa kurang efektif mengingat panjangnya proses yang diperlukan. Salah satu alternatif yang dapat digunakan adalah mengolah limbah padat kelapa sawit menjadi karbon aktif. Pengaruh selulosa dalam pembuatan karbon aktif bisa signifikan, terutama dalam hal sifat fisik dan kimia karbon aktif. Kandungan selulosa dalam bahan baku karbon dapat memengaruhi selektivitas karbon aktif terhadap senyawa-senyawa tertentu. Misalnya, karbon aktif yang dibuat dari sumber karbon yang kaya selulosa mungkin memiliki kecenderungan untuk lebih efektif dalam mengadsorpsi senyawa organik.

Pada dunia industri karbon aktif memiliki peranan yang cukup vital dalam proses pemurnian. Karbon aktif di industri *crude palm oil* (CPO) memiliki berbagai macam fungsi. Karbon aktif digunakan secara luas untuk memurnikan minyak goreng. Peran dari karbon aktif adalah membantu menghilangkan zat-zat yang menyebabkan perubahan warna, bau, dan rasa pada minyak yang digunakan secara berulang. Karbon aktif mengikat dan menghilangkan senyawa yang dapat menyebabkan oksidasi minyak, seperti peroksida dan ketones.

Karbon aktif merupakan karbon amorf berbentuk butiran (granular) atau serbuk (powder) yang telah diaktifkan sehingga memiliki pori-pori yang terbuka dengan daya serap lebih besar dibandingkan dengan karbon biasa. Karbon aktif dibuat melalui dua tahapan yakni karbonisasi dan aktivasi. Proses karbonisasi merupakan proses pembentukan karbon dari bahan baku dan proses ini sempurna pada suhu 250-400°C. Aktivasi adalah proses pengubahan karbon dari daya serap rendah menjadi karbon yang mempunyai daya serap tinggi.

Penelitian yang dilakukan oleh Suroto dan Setiawati pada tahun 2020, yaitu pembuatan karbon aktif dari tempurung kelapa sawit dengan pembuatan karbon aktif pada suhu 500 °C selama 2 jam menggunakan aktivator NaCl 20% dengan volume 100 ml diperoleh hasil karbon aktif dengan uji sesuai dengan standart SNI yaitu uji kadar air sebesar 4,88%, kadar abu 3,54%, dan kadar volatile matter 14,63%. Pada aktivasi kimia, pH basa seperti NaCl cenderung menghasilkan karbon



## **LAPORAN HASIL PENELITIAN** **“KAJIAN PEMANFAATAN LIMBAH PADAT KELAPA SAWIT SEBAGAI** **BAHAN PEMBUATAN KARBON AKTIF DENGAN METODE** **KARBONISASI”**

---

aktif dengan pori-pori berdiameter kecil hingga menengah dan luas permukaan yang tinggi. Sebaliknya, pH rendah (asam) seperti HCl dapat menghasilkan karbon aktif dengan pori-pori berukuran sedang hingga besar. Suhu yang terlalu tinggi juga membuat karbon yang telah terbentuk berubah menjadi abu.

Hasil penelitian Putri, Haryati, dan Rahmatullah pada tahun 2019 yaitu pengaruh suhu karbonasi terhadap kualitas karbon aktif dari ampas tebu dan activator berupa NaOH didapatkan bahwa suhu karbonasi terbaik pada suhu 300°C dan waktu karbonisasi selama 2 jam dengan kadar air 8,4%, kadar abu 8,88%, dan daya serap iodine 142,9 yang belum memenuhi standar SNI. Hal ini dapat dipengaruhi oleh waktu karbonisasi yang terlalu lama sehingga karbon yang telah terbentuk mulai berubah menjadi abu.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Oko pada tahun 2021 yaitu Pengaruh Suhu dan Konsentrasi Aktivator HCl terhadap Karakteristik Karbon Aktif dari Ampas Kopi, dihasilkan karbon aktif yang telah sesuai dengan SNI. Waktu karbonisasi dilakukan selama 20 menit dengan suhu karbonisasi 500°C ; 600°C ; 700°C. Hasil terbaik didapatkan pada suhu karbonisasi 400°C Kadar air yang terkandung sebesar 1,56%, kadar abu 10,16%, volatile matter 9,89%, dan daya serap iodine sebesar 771,28 mg/g. Hal ini dipengaruhi oleh pH rendah (asam) seperti HCl dapat menghasilkan karbon aktif dengan pori-pori berukuran sedang hingga besar.

Berdasarkan penelitian terdahulu perlu dilakukan pembaruan metode pembuatan karbon aktif. Proses yang dapat diubah adalah pemilihan activator dengan pH asam, suhu karbonisasi yang tidak terlalu tinggi dan waktu karbonisasi yang tidak terlalu lama. Pada penelitian ini digunakan bahan baku berupa campuran limbah padat kelapa sawit (serabut : Tandan : cangkang) dengan rasio 2:2:1. Activator yang digunakan merupakan HCl dengan konsentrasi 20%, suhu karbonisasi 250°C; 300°C; 350°C; 400°C; 450°C dan waktu karbonisasi selama 60 menit; 75 menit; 90 menit; 105 menit; 120 menit. Banyaknya limbah padat kelapa sawit yang dapat dimanfaatkan menjadi karbon aktif mendorong penulis untuk



**LAPORAN HASIL PENELITIAN**  
**“KAJIAN PEMANFAATAN LIMBAH PADAT KELAPA SAWIT SEBAGAI**  
**BAHAN PEMBUATAN KARBON AKTIF DENGAN METODE**  
**KARBONISASI”**

---

membuat penelitian dengan tujuan “dari sawit untuk sawit” yang berjudul “Kajian Pemanfaatan Limbah padat Kelapa Sawit Sebagai Bahan Pembuatan Karbon Aktif Dengan Metode Karbonisasi”.



**LAPORAN HASIL PENELITIAN**  
**“KAJIAN PEMANFAATAN LIMBAH PADAT KELAPA SAWIT SEBAGAI**  
**BAHAN PEMBUATAN KARBON AKTIF DENGAN METODE**  
**KARBONISASI”**

---

## **I.2. Tujuan Penelitian**

Untuk membuat karbon aktif dari limbah padat kelapa sawit dengan suhu dan waktu karbonisasi serta penggunaan jenis aktivator terbaik yang sesuai dengan SNI 06-3730-2021.

## **I.3. Manfaat Penelitian**

1. Memberikan solusi atas masalah limbah padat kelapa sawit
2. Memberikan alternatif karbon aktif dengan bahan yang tidak terpakai
3. Memberikan inovasi mengenai sintesis karbon aktif berbahan baku limbah padat kelapa sawit