



---

---

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### I.1 Latar Belakang

Kelapa sawit merupakan salah satu jenis tanaman perkebunan yang menempati posisi penting dalam sektor pertanian dan perkebunan. Kelapa sawit juga merupakan komoditas yang berkembang pesat di Indonesia. Limbah padat industri kelapa sawit umumnya mengandung bahan organik dalam jumlah tinggi sehingga berkontribusi terhadap pencemaran lingkungan. Limbah padat kelapa sawit berupa tandan kosong, cangkang, dan serabut (Haryanti, 2014). Limbah kelapa sawit telah dimanfaatkan dengan berbagai cara, antara lain limbah serabut dimanfaatkan untuk memperkuat sifat mekanik komposit *fiber glass*, pulp untuk industri kertas dan sebagai alternatif media tanam. Selain itu dapat digunakan sebagai alternatif pengganti solar dan batu bara pada pembangkit listrik (Jaya, 2019)

Serabut kelapa sawit mengandung 57,9% selulosa, 18% lignin dan 14,94% hemiselulosa (Sunarti, 2022). Komponen lignoselulosa bahan alam (lignin, selulosa, dan hemiselulosa) mengandung unsur utama berupa karbon dan hidrogen (Dahlia, 2022). Kandungan yang terdapat dalam serabut kelapa sawit dapat dijadikan sebagai bahan dasar pembuatan *carbon dots* (C-dots). Material *carbon dots* tersusun dari unsur-unsur C, H, N, dan O dengan unsur C dan O memiliki komposisi massa yang besar. Komposisi massa unsur-unsur pada *carbon dots* adalah C, H, N dan O secara berturut-turut sebesar 53.9%, 2.6%, 1.2%, dan 40.3%. Sedangkan dalam material karbon normal, komposisi masing-masing adalah 91.7%, 1.8%, 1.8% dan 4.4%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa proses pembuatan material *carbon dots* merupakan proses untuk mereduksi massa atom karbon menjadi massa atom oksigen sebagai bagian dari gugus karbonil (Ngara, 2021). Salah satu pemanfaatan *carbon dots* adalah *wireless power transmission* atau transmisi nirkabel yang berguna untuk menerapkan teknologi transfer daya dari perangkat listrik tanpa perlu adanya kawat (Sumi, 2018). Selain itu, *carbon*



---

*dots* dapat dimanfaatkan sebagai *bioimaging*, *biosensing*, dan *biotherapy* (Koutsogiannis, 2020)

Berbagai metode telah banyak dikembangkan untuk sintesis *carbon dots*, di antaranya *laser ablation*, *arc discharge method*, oksidasi elektrokimia, hidrotermal, pirolisis, dan *microwave*. Pendekatan melalui metode *microwave* pada perkembangan metode pembuatan *carbon dots* secara berangsur-angsur telah dipublikasikan. Gelombang mikro pada pendekatan ini berperan penting pada preparasi sampel karena dapat dilakukan secara efisien. Metode *microwave* dapat mempersingkat waktu reaksi karena memberikan energi yang intensif, seragam, dan efisien. Metode *microwave* adalah salah satu metode yang dilakukan dengan proses pemanasan menggunakan gelombang mikro (Rahmayanti, 2015)

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Rahmayanti pada tahun 2015 didapatkan absorbansi *carbon dots* dari sulfur menggunakan metode *microwave*, dimana *carbon dots* memiliki spektrum absorbansi pada daerah UV-Visibel. Seiring dengan meningkatnya lama waktu sintesis maka spektrum serapan yang dihasilkan semakin luas dan nilai energi gapnya semakin kecil. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Triwardiati pada tahun 2018 didapatkan absorbansi *carbon dots* dari kulit bawang merah menggunakan *microwave*, menyatakan bahwa semakin lama waktu pemanasan *microwave* maka nilai serapan absorbansi yang diperoleh semakin tinggi. Selain itu, semakin besar nilai serapan absorbansi maka semakin kecil *bandgap*. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Hulupi pada tahun 2022, didapatkan karakteristik absorbansi *carbon dots* dari limbah tetes tebu dengan metode *microwave*, dimana panjang gelombang UV berdasarkan variasi waktu menunjukkan bahwa semakin tinggi absorbansi maka semakin banyak CDs yang terbentuk. Namun, pada penelitian-penelitian sebelumnya belum pernah disintesis *carbon dots* dengan bahan serabut kelapa sawit. Oleh karena itu, pada penelitian ini kami memilih untuk menganalisis absorbansi *carbon dots* dari serabut kelapa sawit menggunakan metode pemanasan *microwave*. Alasan dipilihnya bahan baku tersebut karena ketersediaan limbah serabut kelapa sawit yang melimpah di Indonesia serta banyaknya kandungan senyawa sebagai bahan dasar penyusun



*carbon dots*. *Carbon dots* yang dihasilkan dari sintesis ini akan dikarakterisasi menggunakan analisis *X-Ray Diffraction* (XRD) dan *Spektrofotometer UV-Vis*.

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

1. Untuk membuat *carbon dots* dari serabut kelapa sawit menggunakan proses *microwave*
2. Untuk mengetahui karakteristik *carbon dots* dari serabut kelapa sawit menggunakan proses *microwave*
3. Untuk mengetahui pengaruh massa dan waktu pemanasan terhadap pembuatan *carbon dots* menggunakan proses *microwave*

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

1. Memanfaatkan serabut kelapa sawit sehingga dapat mengurangi pencemarannya di lingkungan
2. Meningkatkan nilai ekonomis serabut kelapa sawit
3. Memberikan pengetahuan baru tentang material *carbon dots* yang dapat dibuat dari bahan alam yang mudah diperoleh dan dapat diaplikasikan dalam berbagai bidang.