

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Ayam merupakan sumber protein hewani yang banyak dikonsumsi masyarakat Indonesia. Peningkatan konsumsi daging ayam berdampak pada limbah bulu ayam yang dihasilkan sehingga dapat menyebabkan pencemaran lingkungan. Limbah bulu ayam dapat menimbulkan berbagai jenis penyakit serta mengakibatkan polusi tanah karena sulit untuk didegradasi (Sari dkk., 2015). Daur ulang diperlukan untuk meminimalisir tumpukan limbah bulu ayam.

Bulu ayam dapat dimanfaatkan kembali menjadi bahan yang lebih berguna, salah satunya diolah menjadi *graphene oxide* (GO). GO merupakan senyawa turunan dari *graphene* yang memiliki karakteristik dan struktur serupa grafit. *Graphene* memiliki konduktivitas listrik, konduktivitas termal, dan kekuatan yang baik serta material yang tidak hanya mampu memenuhi permintaan teknologi yang aplikatif tetapi juga dapat dibuat dengan harga murah dan ramah lingkungan (Siregar dkk., 2018). Material GO dapat diaplikasikan pada berbagai perangkat penyimpanan energi seperti superkapasitor dan baterai (Cao dkk., 2020)

Salah satu metode pengolahan karbon grafit menjadi GO, yaitu dengan metode *liquid phase exfoliation* (LPE). Metode LPE merupakan metode sintesis GO dalam fase cair dengan mencampurkan grafit ke dalam surfaktan, kemudian diendapkan. Penggunaan surfaktan pada metode LPE dilakukan dengan tujuan untuk mendispersikan *graphene* dalam fase cair dan membantu mengurangi agregasi (pengumpulan) *graphene* dalam larutan. Kelebihan metode LPE adalah kesederhanaan dan kemudahan proses, serta biaya produksi yang rendah.

Penelitian mengenai GO telah dilakukan oleh Cahyani (2019) dari limbah bulu ayam sebagai sumber *reduced graphene oxide* (rGO) dengan metode *chemical exfoliation* (CE). Karakterisasi XRD menunjukkan bahwa sampel yang dilakukan pengikisan menggunakan aquades memiliki jarak antar layer (d) sebesar 3,53 Å, sedangkan sampel yang dilakukan pengikisan menggunakan HCl memiliki jarak antar layer (d) sebesar 17,33 Å. Tetapi pada penelitian ini terjadi pergeseran puncak difraktogram menuju nilai  $2\theta$  yang lebih rendah setelah dilakukan pengikisan sampel. Pergeseran ini terjadi karena cacat atau *vacancy* akibat lepasnya zat-zat volatil selama pemanasan dan pengikisan.

Gayatri (2021) melakukan sintesis GO dari limbah tulang ayam *broiler* menggunakan metode LPE dengan memvariasikan suhu karbonisasi (400 °C dan 600 °C) dan volume surfaktan (0,76 ml, 0,96 ml, dan 1,16 ml). Hasil uji *energy dispersive x-ray* (EDX) sampel GO menunjukkan tingkat kemurnian tertinggi setelah mengalami proses karbonisasi pada suhu 400 °C. Berdasarkan nilai panjang gelombang dan absorbansi uji UV-Vis, sampel dengan suhu karbonisasi 400 °C dan volume surfaktan 1,16 ml memiliki kandungan GO maksimum. Uji FTIR menunjukkan tidak adanya ikatan karbon dengan oksigen (C – O, C = O, dan C  $\equiv$  O) yang merupakan gugus fungsional material GO (Maulana., 2019). Hal ini dapat disebabkan oleh grafit yang belum terkikis secara sempurna.

Bete dkk. (2019) melakukan penelitian mengenai sifat optik GO berbahan dasar arang tongkol jagung yang disintesis dengan metode LPE dengan memvariasikan massa grafit dengan perlakuan blender dan ultrasonifikasi. Karakterisasi spektrofotometer UV-Vis menunjukkan puncak absorbansi GO

berada pada panjang gelombang 223 nm hingga 224 nm dan termasuk dalam jenis *graphene multilayer*. Berdasarkan hasil sintesis variasi massa dengan perlakuan blender dapat meningkatkan jumlah GO yang dihasilkan dari pengikisan grafit tetapi ketika massa grafit terlalu banyak, perlakuan blender semakin sulit membentuk GO. Sedangkan hasil dari variasi massa dengan ultrasonifikasi menunjukkan GO meningkat dengan stabil.

Pada penelitian ini dilakukan sintesis GO berbahan dasar limbah bulu ayam. Hampir 50% unsur karbon terkandung dalam bulu ayam sehingga dapat digunakan sebagai bahan baku material GO. Limbah bulu ayam dikarbonisasi dengan variasi suhu 300 °C, 400 °C, dan 500 °C hingga diperoleh grafit. Selanjutnya grafit disintesis dengan metode LPE hingga terbentuk material GO. Pada proses sintesis GO diberikan variasi volume surfaktan *linear alkylbenzene sulfonate* (LAS) yaitu 0,76 ml, 0,96 ml, dan 1,16 ml. Material GO kemudian dikarakterisasi menggunakan XRD, spektrofotometer UV-Vis, dan FTIR.

## 1.2 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah:

1. Menentukan temperatur karbonisasi optimum untuk memperoleh grafit bulu ayam.
2. Menentukan volume surfaktan optimum untuk memperoleh material GO berbahan dasar limbah bulu ayam dengan menggunakan metode LPE.
3. Menganalisis sifat optik dan struktur kristal material GO limbah bulu ayam yang dihasilkan.

Hasil penelitian diharapkan memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Pengelolaan limbah bulu ayam menjadi material bernilai tinggi.
2. Memperoleh material GO yang dapat diaplikasikan dalam bidang industri dan teknologi seperti pembuatan kapasitor, transistor, LED, dan perangkat optoelektronik.

### 1.3 Ruang Lingkup dan Batasan Penelitian

Batasan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Limbah bulu ayam broiler sebagai bahan baku GO.
2. Variasi suhu karbonisasi bulu ayam yaitu 300 °C, 400 °C, dan 500 °C.
3. Sintesis GO dengan metode LPE menggunakan surfaktan LAS dengan variasi volume 0,76 ml, 0,96 ml, dan 1,16 ml.
4. Karakterisasi GO menggunakan XRD, spektrofotometer UV-Vis, dan FTIR.
5. Sifat Optik dan struktur kristal material GO.

