

BAB I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Batubara merupakan sumber alternatif yang bisa digunakan sebagai pengganti bahan bakar minyak (BBM) untuk saat ini. Batubara mampu memenuhi kebutuhan energi baik ditingkat nasional maupun internasional. Penggunaan batubara di Indonesia hingga tahun 2019 sebesar 21,01 ton. Sementara penggunaan batubara didunia hingga tahun 2019 adalah sebesar 1.723,15 ton. Penggunaan batubara yang meningkat setiap tahunnya, menyebabkan emisi gas CO₂. Akibat emisi CO₂ yang dihasilkan menjadikan lingkungan tercemar. *Statistical Review of World Energy* (2019) melaporkan bahwa emisi gas rumah kaca di Indonesia dari tahun ketahun mengalami peningkatan. Jumlah emisi gas CO₂ hingga tahun 2019 mencapai 5.568,1 juta ton. Begitupun total emisi CO₂ dunia hingga tahun 2019 mencapai 357.857,6 juta ton (BP, 2020). Untuk meminimalisir jumlah emisi CO₂ dapat dilakukan dengan strategi mitigasi berbasis pendekatan secara kimia dan biologis. Strategi berbasis kimia tentunya memiliki kelemahan yaitu membutuhkan biaya yang besar. Untuk meminimalisir emisi gas CO₂ strategi biologis merupakan cara yang efisien (Wang *et al.*, 2008). Upaya berkelanjutan yang dapat dilakukan guna untuk menanggapi emisi gas rumah kaca adalah dengan menggunakan mikroalga, karena mikroalga membutuhkan gas CO₂ untuk melakukan fotosintesis.

Mikroalga termasuk salah satu mikroorganisme yang mampu melakukan fiksasi karbon karena kemampuan fotosintesis dan reproduksi yang tinggi. Terdapat beberapa strain yang mampu bertahan terhadap konsentrasi CO₂ dengan kemampuan biofiksasi yang beragam. Mikroalga jenis *Chlorella sp.* mampu bertahan pada konsentrasi 30% sedangkan *Scenedemus sp.* dan *Botryococcus braunii* masing-masing bisa bertahan hidup dengan 5% CO₂ murni (Hanagata *et al.*, 1992). Salah satu jenis *Chlorella* yang tahan terhadap konsentrasi CO₂ yang tinggi adalah strains *C. emersonii*. Mikroalga ini mampu bertahan hidup dengan gas limbah industri semen pada konsentrasi 15% karbondioksida (Dineshkumar & Sen, 2020),(Borkenstein *et al.*, 2011).

Proses pemberian CO₂ dapat mempengaruhi jalur biosintesis lipid dan karotenoid pada mikroalga. Konsentrasi CO₂ asap pembakaran batubara mempengaruhi kloroplas menghasilkan 3-*fosfoglisarat* (3-PGA) setelah melewati siklus calvin terlebih dahulu, kemudian membentuk piruvat. Piruvat merupakan prekursor utama pembentukan lipid dan karotenoid secara bersamaan, sehingga ketika CO₂ mempengaruhi mikroalga maka secara bersamaan jalur dari biosintesis lipid dan karotenoid terbentuk. Mikroalga dikenal sebagai tumbuhan tingkat rendah yang berpotensi sebagai penghasil lipid dan asam lemak yang baik, mikroalga diisolasi dari berbagai perairan, sehingga para peneliti sudah banyak melakukan analisis lipid dan asam lemak (Dineshkumar & Sen, 2020). Pengaruh dari CO₂ asap pembakaran batubara terhadap pertumbuhan, kandungan lipid total serta analisis asam lemak pada mikroalga *C. emersonii* belum dilakukan.

Berdasarkan hal tersebut, maka dilakukan penelitian terkait pengaruh CO₂ asap pembakaran batubara terhadap kandungan lipid, kandungan asam lemak mikroalga *C. emersonii*. Sehingga pada penelitian ini diharapkan nantinya strain *C. emersonii* yang dikultivasi dengan konsentrasi CO₂ maksimum dapat membantu industri batubara dalam mengurangi emisi CO₂ yang dihasilkan, dan juga kandungan lipid dari mikroalga *C. emersonii* nantinya dapat digunakan sebagai sumber biodiesel.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas maka dapat dirumuskan beberapa pertanyaan penelitian sebagai berikut :

1. Berapa konsentrasi CO₂ pembakaran batubara untuk pertumbuhan *C. emersonii* ?
2. Berapa kandungan total lipid setelah pemberian CO₂ pembakaran batubara ?
3. Berapa kandungan total karotenoid setelah pemberian CO₂ pembakaran batubara ?
4. Bagaimana pengaruh CO₂ pembakaran batubara terhadap kandungan asam lemak mikroalga *C. emersonii* ?

1.3 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini yaitunya :

1. Menentukan konsentrasi CO₂ limbah batubara terhadap pertumbuhan mikroalga *C. emersonii*
2. Menentukan kandungan total lipid sebelum dan sesudah pemberian CO₂ pembakaran batubara
3. Menentukan kandungan total karotenoid sebelum dan sesudah pemberian CO₂ pembakaran batubara
4. Mempelajari pengaruh CO₂ limbah batubara terhadap kandungan asam lemak mikroalga *C. emersonii*

1.4 Manfaat

Manfaat dari penelitian ini adalah akan mendapatkan kondisi optimal pertumbuhan mikroalga yang akan digunakan untuk fiksasi CO₂ dari limbah industri batubara. Mengetahui kandungan lipid dan karotenoid total dari mikroalga *C. emersonii* serta kandungan asam lemak sebelum dan sesudah penambahan CO₂ asap pembakaran batubara.

