

BAB 1

PENDAHULUAN

Salah satu kebutuhan penting dalam kehidupan manusia yaitu energi. Sebagian besar kebutuhan energi masih berasal dari sumber alam yang tidak terbarukan seperti minyak bumi, gas alam, dan batu bara yang akan habis ketersediaannya (Santoso dkk, 2013)

Potensi batu kapur atau batu gamping di Indonesia hampir berada di seluruh wilayah Indonesia. Menurut data dari (Mediadipoera dkk, 1990), cadangan batu kapur Indonesia mencapai 28,7 miliar ton. Endapannya tersebar di berbagai pulau seperti, Sumatra, Jawa, Nusa Tenggara, Sulawesi, Irian Jaya, serta pulau-pulau lainnya. Sebaran tersebut diklasifikasikan sebagai cadangan tereka, kecuali pada cadangan di Nusa Tenggara Timur yaitu cadangan tertunjuk. Dari total cadangan batu gamping di Indonesia, sekitar 23,23 miliar ton atau sekitar 81,02% cadangan berada di provinsi Sumatera Barat, lalu dilanjutkan dengan provinsi Jawa Barat dengan jumlah 637,82 juta ton.

Sumatera selatan saat ini menjadi salah satu produsen batu kapur terbesar di pulau Sumatera. Pertambangan batu kapur di provinsi Sumatera Selatan, terletak di kota Baturaja tepatnya di daerah Ogan Komering Ulu. Penambangan batu kapur dimulai sejak tahun 1985 oleh PT. Semen Baturaja (Persero). Kegiatan ini dilakukan untuk mendapatkan batu kapur sebagai bahan baku pembuatan semen.

Batu kapur atau *limestone* adalah batuan sedimen yang berasal dari organisme laut yang telah mati dan berubah menjadi kalsium karbonat (CaCO_3) (Fathmaulida, 2013). Pembentukan batu kapur di alam sebagian besar terjadi secara organik, dimana unsur karbonat pada organisme laut seperti kerang-kerangan dan tiram didegradasikan menjadi unsur yang lebih kecil lagi oleh *mikroorganisme mikroskopik* seperti foraminifera membentuk pasir karbonat atau lumpur karbonat yang secara terus menerus akan mengendap dan mengeras membentuk pegunungan kapur. Batu kapur dapat berwarna putih, putih kekuningan, abu-abu hingga hitam tergantung dari mineral pengotornya (Yulaekah, 2007).

Salah satu upaya pemanfaatan batu kapur yaitu sebagai bahan baku pembuatan katalis heterogen karena mengandung Kalsium Oksida (CaO). Selain itu batu kapur juga dapat digunakan sebagai bahan pembuatan jalan, pembangunan bendungan (dam), pembuatan kaca dan keramik, dan sebagai media penjernihan air.

Dalam kehidupan sehari-hari, minyak goreng bekas atau sering disebut dengan minyak jelantah belum dimanfaatkan secara optimal. Banyak ibu rumah tangga dan para penjual gorengan membuang secara percuma minyak jelantah karena dianggap sudah tidak layak digunakan kembali. Minyak jelantah merupakan minyak yang telah mengalami penurunan kualitas. Walaupun demikian, jelantah sebagaimana minyak tetap merupakan trimester gliserol dari asam lemak jenuh dan tidak jenuh (Wahyuni dkk, 2011).

Minyak Jelantah berpotensi untuk diolah menjadi bahan bakar biodiesel karena minyak jelantah termasuk dalam minyak non-pangan sehingga tidak mengganggu ketahanan pangan, kandungan minyak pada minyak jelantah cukup besar yaitu 30-70% (Taufiq dkk, 2014). Pembuatan biodiesel dari minyak jelantah dapat dilakukan dengan proses transesterifikasi. Dalam produksi biodiesel dari minyak jelantah dengan proses transesterifikasi ini dapat dilakukan dengan penambahan katalis. Katalis yang digunakan ada katalis heterogen dan katalis homogen (Meloni. dkk, 2016). Hal ini membuka potensi batu kapur untuk dapat digunakan sebagai katalis dalam produksi biodiesel dari minyak jelantah.

Biodiesel adalah salah satu energi alternatif dan terbarukan paling potensial untuk mesin diesel yang dihasilkan melalui reaksi transesterifikasi minyak nabati atau lemak hewani dengan keberadaan alkohol dan katalis (Gerpen, 2005). Dalam proses produksi biodiesel, reaksi kimia yang terjadi secara keseluruhan berlangsung lambat, oleh karena itu dibutuhkan suatu zat yang dapat meningkatkan kecepatan reaksi kimia pada proses pembuatan biodiesel.

Katalis merupakan senyawa yang dapat mempercepat reaksi. Dalam pembuatan suatu senyawa umumnya menggunakan katalis homogen dan katalis heterogen. Kelemahan dari katalis homogen ialah sulit untuk dipisahkan dari

larutan hasil proses. Katalis homogen juga tidak dapat digunakan kembali dan akan menjadi limbah berbahaya jika dibuang secara langsung. Katalis homogen dapat digantikan dengan katalis heterogen yang lebih ramah lingkungan, stabil pada suhu tinggi, memiliki pori yang besar dan harga yang relatif murah (Sharma dkk, 2011) . Salah satu katalis heterogen yang banyak digunakan yaitu CaO.

Kalsium Oksida (CaO) merupakan salah satu jenis katalis heterogen dan memiliki kebasaaan yang tinggi. Kebasaan CaO yang tinggi menyebabkan oksida ini banyak digunakan sebagai katalis pada proses transesterifikasi minyak menjadi biodiesel. Salah satu keunggulan dari CaO adalah katalis ini berbentuk padat sehingga mudah dipisahkan pada akhir reaksi dalam proses pembuatan biodiesel (Fanny dkk, 2012). Salah satu kelemahan dari katalis CaO mudah bereaksi dengan udara yang mengandung air sehingga terbentuk Ca(OH)_2 dan menyebabkan penurunan aktivitas katalitiknya (Kesic dkk, 2016). Adapun faktor yang mempengaruhi pembuatan katalis CaO antara lain waktu kalsinasi dan suhu kalsinasi.

Pada penelitian (Rizca Aulyana Lutfi Alfianta, 2019) pembuatan katalis CaO berbahan *FlyAsh* batubara dilakukan kalsinasi pada suhu $+700^\circ\text{C}$ selama 4 jam dimana hasil uji BET sampel *FlyAsh* batubara pada luas permukaan sebesar $46,252 \text{ m}^2 / \text{g}$ sedangkan pada katalis *FlyAsh* sebesar $104,106 \text{ m}^2 / \text{g}$. Pada uji XRD sampel *FlyAsh* mendapatkan hasil *peak* sebesar 26,72 didominasi oleh unsur AlO_4P sebesar 45,9%, $\text{Al}_2\text{O}_5\text{Si}$ sebesar 38,6%, $\text{Al(MgAl}_2\text{Si}_3\text{O}_{10})_6$ sebesar 15,5% sedangkan hasil uji katalis *FlyAsh* diperoleh *peak* sebesar 21,01 didominasi oleh unsur AlO_4P sebesar 20,5%, $\text{Al}_2\text{Na}_2\text{O}_8\text{Si}_2$ sebesar 61,1% dan SiO_2 sebesar 18,4%.

Pembuatan katalis CaO berbahan batu kapur oleh (Febriana, dkk 2021) dilakukan kalsinasi pada suhu 900°C selama 3 jam dimana hasil uji XRD menunjukkan puncak karakteristik CaO pada $2\theta = 36,95^\circ; 54,38^\circ; 64,28^\circ$ dan $78,61^\circ$. Analisis FTIR menunjukkan bahwa CaO yang disintesis dari batu kapur belum memperoleh senyawa CaO murni. Hasil karakterisasi SEM-EDX menunjukkan bahwa morfologi padatan menyerupai balok dan prisma serta diperoleh ukuran partikel sekitar $10 \mu\text{m}$.

Penelitian selanjutnya dilakukan juga oleh (Haryono, dkk 2018) berbahan dasar cangkang telur. Karakteristik CaO dari hasil kalsinasi 900°C selama 4 jam dengan perlakuan pengecilan ukuran lanjut memperoleh hasil yang lebih baik. Pengecilan ukuran partikel kulit telur berhasil meningkatkan luas permukaan spesifik dari 1,842 m² /g menjadi 16,244 m² /g. Perlakuan ini dilakukan juga oleh (Azzahro, Dkk 2021) namun berbeda bahan baku yaitu dari cangkang kerang darah. Kondisi terbaik terdapat pada variabel ke-8 dengan penambahan katalis CaO 4% (b/b), lama waktu 70 menit, dan suhu operasi 70°C sehingga diperoleh rendemen tertinggi yaitu sebesar 78,1%. Efek utama yang paling berpengaruh dalam pelaksanaan penelitian ini yaitu konsentrasi katalis.

Pada penelitian (Maulana dkk, 2017) preparasi katalis CaO berbahan *FlyAsh* sawit dilakukan variasi kalsinasi. Pada suhu 900°C dimana kadar CaO dalam katalis sebesar 68,11%. Sedangkan pada suhu 800 °C kadar CaO dalam katalis sebesar 48,69%. Perbedaan yang terjadi dikarenakan katalis kalsinasi 800°C, memiliki kandungan CaO yang tinggi diantara katalis yang lainnya, sehingga memberikan kuat basa yang lebih tinggi. Semakin besar kuat basa, semakin tinggi aktifitas katalitik katalis.

1.1 Tujuan Penelitian

Tujuan dari tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk menganalisis pengaruh suhu kalsinasi terhadap intensitas CaO dari katalis CaO berbahan dasar batu kapur.
2. Untuk menganalisis pengaruh waktu kalsinasi terhadap intensitas CaO dari katalis CaO berbahan dasar batu kapur.
3. Untuk menganalisis katalis CaO dari batu kapur yang memiliki kinerja yang tinggi.

1.2 Manfaat Penelitian

Manfaat dari tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Bagi Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK)
Memberikan pengetahuan mengenai bagaimana Proses dan Pembuatan Katalis CaO dari Batu Kapur.

2. Bagi Masyarakat

Memberikan pengetahuan pemanfaatan Batu Kapur untuk pembuatan Katalis CaO yang ramah lingkungan.

3. Bagi Lembaga Akademik (Politeknik Negeri Sriwijaya)

Dapat dijadikan sebagai bahan riset bagi dosen dan mahasiswa serta pembelajaran di Laboratorium.

1.3 Perumusan Masalah

Berdasarkan dari beberapa penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, hasil yang didapat belum cukup memuaskan dikarenakan beberapa faktor antara lain suhu dan waktu kalsinasi kurang optimal. Untuk mengatasi masalah tersebut maka akan dilakukan penelitian dengan variasi suhu kalsinasi 700°C-900°C dan waktu kalsinasi 3-4 jam.

1.4 Relevansi

Proses pembuatan katalis CaO dari Batu Kapur ini mengaplikasikan ilmu kimia analisi dasar dan operasi teknik kimia pada proses pembuatan dan perhitungannya.

