

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Buah siwalan (*Borassus flabellifer* L.) atau yang biasa dikenal juga dengan nama buah lontar yang merupakan tanaman berjenis palma yang tersebar hampir disetiap daerah di Indonesia. Tanaman siwalan banyak tumbuh pada daerah tropis dan dengan kondisi tanah yang kering. Di Indonesia, lontar banyak dijumpai pada wilayah pantai di daerah yang beriklim kering, misalnya di Jawa Tengah (Brebes, Pekalongan, dan Semarang), Jawa Timur (Tuban, Gresik, dan Lamongan), Madura, Bali (Karangasem dan Buleleng), Nusa Tenggara Barat, Nusa Tenggara Timur, Sulawesi Selatan, dan Maluku bagian Tenggara. Di Nusa Tenggara Timur, Dinas Perkebunan memperkirakan jumlah atau populasi siwalan adalah 4.000.000 pohon. Kemudian di Jawa Tengah, Kabupaten Rembang siwalan ditemukan sekitar 2.821.000 pohon, di Jawa Timur dan Madura ditemukan 500.000 pohon, di Kabupaten Tuban sekitar 295.750 pohon serta masih banyak penyebaran di wilayah lain (Tambunan, 2009). Pohon lontar mulai disadap niranya pada umur 10 tahun dan diperkirakan berproduksi sampai umur 50 tahun. Untuk masa panen dari buah siwalan berkisar antara 2-3 kali dalam satu tahun Siwalan juga dapat difungsikan sebagai tanaman konservasi air di area kering (Nuroniah, 2010).

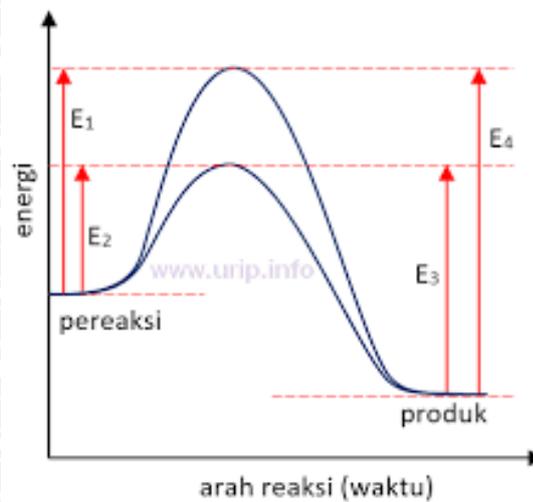
Selama ini, masyarakat menggunakan tanaman siwalan sebagai sumber mata pencaharian dengan memanfaatkan daging buahnya untuk dikonsumsi secara langsung, niranya untuk minuman pada siwalan muda, dan daunnya sebagai kemasan tradisional. Namun seiring dengan tingginya permintaan akan daging buah siwalan, maka banyak sabut buah siwalan yang berakhir sebagai sampah organik. Sabut buah siwalan merupakan bahan buangan (limbah sabut siwalan) yang jumlahnya melimpah serta memiliki komponen selulosa yang tinggi yaitu $\pm 45-53\%$ (Graupner et al., 2019). Tingginya selulosa sendiri sangat berpengaruh sebagai bahan pembuatan katalis berbasis karbon. Hal ini dikarenakan struktur karbon dalam arang terindikasi lebih banyak disusun selulosa daripada lignin maupun hemiselulosa (Pari, 2011). Pada saat ini, sabut siwalan ini hanya dimanfaatkan

sebagai bahan bakar pengganti kayu untuk memasak. Hal ini menyebabkan harga jual dari sabut siwalan ini sangat rendah.

Saat ini sabut siwalan sudah banyak dikembangkan menjadi suatu inovasi baru. Pada penelitian terdahulu, banyak penelitian terkait pemanfaatan limbah sabut siwalan yang digunakan sebagai karbon aktif sebagai adsorben untuk senyawa Pb^{2+} , rhodamin B, maupun warna limbah. Selain itu pemanfaatan karbon sendiri banyak digunakan sebagai adsorben, *coating*, baterai, dan yang sedang berkembang saat ini adalah sebagai katalis (mempercepat suatu reaksi) (Rampe, 2011).

Reaksi kimia berkaitan erat dengan waktu pembentukan menjadi suatu produk. Setiap reaksi kimia berlangsung dengan laju tertentu dan dengan kondisi tertentu pula. Laju reaksi merupakan laju pengurangan reaktan tiap satuan waktu dalam menghasilkan suatu produk. Dalam hal efektifitas untuk menghasilkan suatu produk, penggunaan katalis merupakan salah satu faktor dalam mempercepat reaksi pembentukan (Trisunaryanti, 2018). Selama ini, katalis yang umum digunakan masih memiliki sifat anorganik yang dapat mencemari lingkungan, sehingga dibutuhkan katalis lain yang bersifat ramah lingkungan (organik). Saat ini, terdapat katalis yang berasal dari pemanfaatan karbon. Jika dibandingkan dengan katalis logam, pemanfaatan karbon sebagai katalis lebih mudah diperoleh dan ramah lingkungan (Rampe, 2011). Pada uji coba terakhir, katalis berbahan karbon mempunyai efisiensi yang tinggi pada berbagai macam jenis reaksi, bahkan dapat bekerja lebih baik dibandingkan katalis logam pada reaksi oksidasi-reduksi.

Salah satu upaya yang dapat dilakukan dalam memanfaatkan arang sabut siwalan adalah dengan mensintesis karbon dari bahan tersebut. Karbon adalah bahan organik yang dapat berasal dari bahan-bahan organik. Peran katalis pada suatu reaksi adalah untuk menurunkan energi aktivasi reaksi sehingga laju reaksi akan meningkat.



Gambar 1.1 Kurva Perbandingan Laju Reaksi Dengan Katalis Dan Tanpa Katalis

Katalis dapat digolongkan menjadi dua macam yaitu katalis homogen dan katalis heterogen. Katalis homogen merupakan katalis yang memiliki fasa yang sama dengan reaktan dan produk akhir reaksi. Katalis homogen biasanya berupa molekul atau ion yang terbuntuk dalam kompleks yang teraktivasi dengan ΔG yang berkurang. Katalis arang aktif lebih ramah lingkungan dibandingkan dengan katalis asam, karena tidak memerlukan proses pemisahan katalis dengan produknya. Adapun katalis heterogen adalah fasa katalis berbeda dengan reaktannya. Katalis heterogen pada umumnya berupa padatan, memiliki situs aktif yang tidak seragam baik dalam hal distribusi maupun aktivitasnya. Adanya heterogenitas ini menyebabkan katalis heterogen menjadi kurang efektif dibandingkan dengan katalis homogen (Trisunaryanti, 2018). Secara umum karbon yang dihasilkan dengan proses fisika-kimia memiliki struktur pori yang baik, namun belum memenuhi kriteria katalis karena luas permukaan yang dimiliki karbon sangat rendah, yaitu $10\text{-}50\text{ m}^2/\text{gram}$. Untuk mendapatkan luas permukaan yang besar pada karbon, dilakukan modifikasi dengan teknik sulfonasi menggunakan H_2SO_4 . Teknik ini juga dapat menghasilkan volume pori yang lebih besar stabilitas termal yang lebih baik pada karbon, sehingga kriteria adanya gugus sulfonat dan ion proton sebagai katalis dapat terpenuhi.

Tujuan akhir dari penelitian ini nantinya ialah didapatkan % konversi FFA (*Free Fatty Acid*) yang tinggi dari proses esterifikasi. Esterifikasi pada penelitian ini melibatkan asam karboksilat yaitu WCO (*Waste Cooking Oil*) dan gugus alcohol yaitu metanol. Tahapan esterifikasi bertujuan untuk menurunkan asam lemak bebas karena produksi biodiesel asam lemak bebasnya harus kecil dari 2% (Kurniasih, 2013). Faktor-faktor yang mempengaruhi reaksi esterifikasi antara lain yaitu waktu reaksi, pengadukan, katalisator, temperatur reaksi, dan perbandingan reaktan (Zuliyana, 2010). Untuk mendapatkan hasil yang optimal dan dengan waktu reaksi yang singkat, maka dalam proses esterifikasi membutuhkan suatu katalis asam padat. Oleh karena itu, penelitian ini akan memanfaatkan sabut siwalan muda yang sangat melimpah pada pedangan minuman maupun buah siwalan yang berada di daerah Gresik maupun Tuban. Dengan banyaknya bahan baku tersebut, penelitian katalis asam padat ini diharapkan dapat dikembangkan dalam skala besar yang dapat digunakan pada industry-industri yang membutuhkan penggunaan katalis asam.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan uraian di atas, maka rumusan masalah dalam pengajuan penelitian ini adalah :

1. Bagaimana pengaruh variabel waktu terhadap proses sulfonasi pada pembuatan katalis berbasis arang sabut siwalan ?
2. Bagaimana pengaruh variabel suhu terhadap proses sulfonasi pada pembuatan katalis berbasis arang sabut siwalan ?
3. Bagaimana pengaruh katalis terhadap reaksi esterifikasi pada campuran methanol dengan WCO (*Waste Cooking Oil*) ?

1.3 Tujuan Penelitian

Dari rumusan masalah di atas, maka tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk mempelajari pengaruh variabel waktu terhadap proses sulfonasi pada pembuatan katalis berbasis arang sabut siwalan

2. Untuk mempelajari pengaruh variabel suhu terhadap proses sulfonasi pada pembuatan katalis berbasis arang sabut siwalan
3. Untuk mempelajari pengaruh katalis asam padat terhadap reaksi esterifikasi pada campuran methanol dengan WCO (*Waste Cooking Oil*)

1.4 Ruang Lingkup Penelitian

Pada penelitian ini ada beberapa batasan - batasan yang ditetapkan diantaranya adalah sebagai berikut :

1. Bahan utama yang digunakan untuk pembuatan katalis asam padat adalah sabut siwalan muda yang sangat melimpah pada pedangan minuman maupun buah siwalan yang berada di daerah Gresik maupun Tuban
2. Mengetahui karakteristik katalis asam padat secara review jurnal dengan pengujian DSC-TGA, XRD, SEM, GC, dan FTIR
3. Proses yang digunakan dalam pembuatan katalis asam padat adalah karbonasi, kalsinasi, dan sulfonasi.
4. Menggunakan gas nitrogen sebagai gas inert dalam proses kalsinasi dan sulfonasi
5. Melakukan review jurnal terkait uji esterifikasi untuk pengurangan kadar FFA pada minyak

1.5 Hipotesa

Pada percobaan kali ini dengan mensintesis limbah sabut buah siwalan dengan perlakuan suhu kalsinasi yang bervariasi dan teknik sulfonasi yang nantinya mampu menghasilkan material C-SO₃H. Sehingga diharapkan C-SO₃H memiliki jumlah pori yang lebih banyak maka luas permukaannya semakin besar.



Halaman sengaja dikosongkan