

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dewasa ini, sektor transportasi menjadi sumber utama konsumsi energi (sekitar 18%) dan menyebabkan emisi karbon dioksida (sekitar 23%) secara global^{1,2}. Permintaan energi dunia terus meningkat yang berdampak kepada perubahan ekstrim iklim global. Oleh karena itu, berbagai upaya untuk mengurangi pemakaian bahan bakar fosil terus dikembangkan, salah satunya yaitu produksi biodiesel sebagai alternatif bahan bakar yang terbarukan (*renewable energy*) untuk mesin diesel³.

Biodiesel saat ini menjadi alternatif terbaik untuk mesin diesel karena tidak memerlukan modifikasi mesin dan menghasilkan energi yang sebanding dengan bahan bakar fosil⁴. Selain itu, penggunaan biodiesel memiliki beberapa keuntungan diantaranya biodiesel bersifat *biodegradable* dan mereduksi emisi karbonmonoksida dan karbondioksida⁵. Namun, biodiesel mudah mengalami oksidasi oleh radikal bebas karena kandungan asam lemak bebas didalamnya sehingga mudah berbau tengik dan dapat mengalami reaksi penyabunan sehingga mengurangi kualitas biodiesel⁶.

Secara konvensional, biodiesel diproduksi melalui proses transesterifikasi minyak atau lemak dengan alkohol rantai pendek, yang dibantu dengan katalis homogen asam atau basa⁷. Proses ini memiliki berbagai kelemahan, diantaranya yaitu pemisahan produk biodiesel dengan katalis pada akhir reaksi transesterifikasi cukup rumit, dapat mengalami reaksi penyabunan, dan proses ini sensitif terhadap kandungan asam lemak bebas/*free fatty acids* (FFA) yang terdapat dalam minyak. Selain itu, biaya produksi dapat menjadi lebih mahal karena proses sintesis dilakukan melalui 2 tahap, yaitu ekstraksi dan reaksi transesterifikasi⁸.

Liang (2003) melaporkan bahwa salah satu minyak nabati yang banyak digunakan sebagai bahan baku produksi biodiesel yaitu *crude oil* dari kelapa sawit. Namun minyak kelapa sawit merupakan minyak yang dikonsumsi oleh masyarakat (*edible oil*) yang berdampak kepada tingginya kebutuhan *edible oil* yang meningkatkan kompetisi pasar sehingga harga *edible oil* naik dan biaya produksi biodiesel pun menjadi mahal. Selain itu, fenomena ini akan mendorong produsen biodiesel melakukan pembukaan hutan untuk dijadikan lahan penanaman kelapa sawit yang lambat laun berdampak terhadap ekosistem lingkungan⁹.

Sebagai solusi untuk mengurangi tumpang tindih antara produksi biodiesel dan kebutuhan pangan, maka pada penelitian ini dilakukan inovasi sintesis FAME sebagai alternatif biodiesel dari limbah rumah tangga yang tidak dikonsumsi yaitu biji tumbuhan famili Cucurbitaceae (labu kuning, pare, dan gambas). Berdasarkan studi pustaka yang telah dilakukan, penelitian sebelumnya telah melaporkan bahwa biji labu kuning mengandung minyak yang pada komposisinya terdapat asam palmitat, asam linoleat, dan asam stearat¹⁰. Biji buah pare dilaporkan mengandung asam oleat, asam linoleat, asam palmitat, asam stearat, dan asam miristat^{23,24}. Selain labu kuning dan pare, biji buah gambas juga telah dilaporkan mengandung berbagai jenis minyak seperti asam miristat, stearat, dan palmitat²⁷. Metode sintesis biodiesel yang dilakukan pun dimodifikasi yaitu dengan satu tahap reaksi/*direct transmethylation method* menggunakan katalis heterogen. Metode ini merupakan penggabungan antara metode ekstraksi dan transesterifikasi menjadi satu langkah dalam satu *container reflux*⁶⁵. Metode ini dipilih karena biaya yang murah, membutuhkan sedikit pelarut, waktu yang diperlukan untuk proses sintesis sedikit, tahapan penelitian yang mudah karena bisa menggunakan sampel basah dan dapat meminimalisir kontaminasi serta kehilangan sampel selama proses sintesis dibandingkan dengan metode *multisteps classic*^{66,67,68,69}.

Penelitian terkait sintesis FAME dari minyak biji tumbuhan telah dilakukan oleh Bruno (2016) menggunakan minyak biji *Butia capitata* yang menunjukkan terdapat delapan jenis metil ester pada FAME hasil sintesis⁷⁵. Delapan jenis metil ester tersebut diantaranya yaitu metil octanoat, metil decanoat, metil dodecanoat, metil miristat, metil palmitat, metil stearat, metil oleat, dan metil linoleat yang dapat dikembangkan sebagai alternatif biodiesel untuk mesin diesel tanpa mengubah performa mesin secara drastis⁷⁵. Pada penelitian ini, dilakukan sintesis FAME dari biji segar labu kuning, pare, dan gambas. Hasil sintesis dari ketiga senyawa ini, akan diuji mutunya dengan parameter penentuan bilangan asam, bilangan penyabunan, dan bilangan ester sebagai uji awal penentuan kualitas FAME. Kemudian, dilakukan analisis menggunakan GC-MS (*Gas Chromatography-Mass Spectrometry*) untuk mengetahui komposisi dan jenis metil ester dari FAME yang telah disintesis.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah pada penelitian ini yaitu sebagai berikut.

1. Bagaimana hasil sintesis FAME dari minyak biji labu kuning, pare, dan gambas melalui satu tahap reaksi menggunakan katalis heterogen?
2. Apa saja kandungan FAME hasil sintesis dari minyak biji labu kuning, pare dan gambas?
3. Apakah FAME dari minyak biji labu kuning, pare, dan gambas memiliki mutu yang baik sebagai alternatif biodiesel melalui parameter bilangan asam, bilangan penyabunan dan bilangan ester?

1.3 Tujuan penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dikemukakan, maka tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Mensintesis FAME dari minyak biji labu kuning, pare, dan gambas melalui satu tahap reaksi menggunakan katalis heterogen.
2. Menganalisis kandungan FAME hasil sintesis dari minyak biji labu kuning, pare dan gambas.
3. Menganalisis mutu FAME dari minyak biji labu kuning, pare, dan gambas sebagai alternatif biodiesel melalui parameter bilangan asam, bilangan penyabunan, dan bilangan ester.

1.4 Manfaat Penelitian

Melalui penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi dalam kajian sintesis *fatty acids methyl esters* dari minyak biji labu kuning, pare, dan gambas melalui satu tahap reaksi. Selain itu, penelitian ini dapat memberikan informasi terkait kandungan *fatty acid methyl esters* yang terdapat pada minyak biji pare dan gambas. Penelitian ini juga dapat memberikan informasi terkait mutu FAME hasil sintesis yang memiliki potensi sebagai bahan bakar terbarukan (*renewable energy*) biodiesel.