

BAB I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Indonesia diakui sebagai negara pengekspor minyak fosil selama hampir 5 dekade. Pada tahun 2018, diketahui total cadangan minyak Indonesia adalah 3,15 miliar barel. Dalam beberapa tahun terakhir produksi minyak sangat menurun dikarenakan sumber minyak bumi telah menipis, hingga saat ini diperkirakan Indonesia hanya memproduksi sekitar 857.000 barel per hari. Ketersediaan bahan bakar fosil yang semakin menipis dan diiringi dengan peningkatan konsumsi energi, terutama dari sektor industri, serta otomotif mengharuskan peningkatan percepatan pengembangan biofuel skala industri¹.

Berdasarkan permasalahan tersebut, para peneliti di seluruh dunia berlomba-lomba menemukan solusi untuk mendapatkan sumber energi alternatif ramah lingkungan yang dapat mencegah keadaan lingkungan yang memburuk. Para peneliti banyak menemukan sumber energi baru yang dapat digunakan sebagai pengganti energi fosil, tetapi masih banyak menimbulkan permasalahan lingkungan yang besar. Bahan bakar alternatif yang dinilai layak sebagai pengganti minyak bumi yaitu bahan bakar yang berasal dari minyak nabati dan lemak hewani yang dikenal dengan FAME (*Fatty Acid Methyl Ester*) atau biodiesel². Penggunaan biodiesel sebagai bahan bakar memiliki banyak keuntungan di antaranya berasal dari bahan baku yang dapat diperbaharui (*renewable*), mudah ditemukan, mudah terurai secara biologis, dan dapat mengurangi emisi gas rumah kaca, kecuali NO_x³.

Biji buah bintaro sangat berpotensi sebagai bahan baku pembuatan biodiesel. Tumbuhan bintaro salah satu jenis tumbuhan non pangan yang dapat dibudidayakan dilahan marginal⁴ sehingga dapat menjaga ketahanan pangan dan tidak berkompetisi dalam kebutuhan pangan. Tumbuhan ini mudah didapatkan karena dilakukan reboisasi sebagai tumbuhan penghias kota pada pinggir jalan. Kandungan minyak dari biji buah bintaro cukup tinggi yaitu sekitar 43 - 46%. Biji buah bintaro juga mempunyai komposisi asam lemak yang sama dengan minyak nabati lainnya⁵. Komposisi asam lemak utama dari biji bintaro ini yaitu : oleat, palmitat, linoleat dan stearat⁶. Penggunaan tanaman bintaro juga belum banyak dilakukan oleh para peneliti untuk dijadikan biodiesel, karena kebanyakan peneliti membuat biodiesel dari kelapa sawit dan minyak goreng bekas^{7,8}. Oleh karena itu, kami tertarik untuk membuat biodiesel ini dengan biji bintaro yang dapat dijadikan sumber energi alternatif sebagai pengganti energi fosil.

Pembuatan biodiesel pada penelitian ini menggunakan katalis CaO yang berasal dari PCC (*precipitated calcium carbonate*). Katalis ini termasuk jenis katalis heterogen, dikarenakan memiliki wujud yang berbeda dengan reaktan. Pemilihan katalis heterogen ini karena pemulihan yang mudah, dapat digunakan kembali (regenerasi), hemat biaya dan ramah lingkungan⁹.

Biodiesel adalah akil ester dari asam lemak yang memiliki rantai panjang. Proses pembuatan biodiesel melalui tahap utama yaitu transesterifikasi, dengan mereaksikan trigliserida dengan alkohol serta bantuan katalis untuk menghasilkan biodiesel atau FAME (*Fatty Acid Methyl Ester*) dengan produk samping gliserol¹⁰. Metanol merupakan jenis alkohol yang sering digunakan karena harganya yang murah, kemurnian yang tinggi dan memiliki rantai alkohol yang pendek sehingga memudahkan terbentuknya biodiesel⁹. Pembentukan biodiesel melalui tahap transesterifikasi lebih baik digunakan karena keunggulannya yaitu: kecepatan reaksi yang tinggi, suhu yang rendah, dan membutuhkan waktu yang relatif lebih cepat. Transesterifikasi terdiri dari beberapa langkah secara *reversible* yang berurutan. Langkah pertama adalah konversi trigliserida menjadi digliserida, kemudian diikuti oleh konversi digliserida menjadi monogliserida dan gliserol. Pada setiap langkah konversi tersebut akan menghasilkan satu molekul metil ester. Dalam suatu transesterifikasi atau reaksi alkoholisis satu mol gliserida bereaksi dengan tiga mol alkohol untuk membentuk satu mol gliserol dan tiga mol alkil ester asam lemak¹¹.

Sebelum diaplikasikan pada berbagai mesin diesel harus dilakukan uji terlebih dahulu sesuai dengan standar biodiesel SNI 04-7182-2006. Parameter yang diuji yaitu uji sifat fisika dan kimia dari biodiesel, sehingga biodiesel tersebut dapat bekerja efektif dan maksimal pada mesin. Beberapa standar mutu biodiesel dari sifat fisika dan kimia yaitu: viskositas, densitas, bilangan asam, bilangan iodium, kadar air dan bilangan penyabunan. Sifat fisika dan kimia tersebut dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu rasio molar antara trigliserida dan alkohol, jenis alkohol yang digunakan pada reaksi transesterifikasi, jenis katalis yang digunakan, suhu reaksi, waktu reaksi, kandungan air dan kandungan asam lemak bebas pada bahan baku yang dapat menghambat reaksi¹¹.

1.2. Rumusan Masalah

Permasalahan yang akan diteliti yaitu :

1. Apakah sintesis FAME (*Fatty Acid Methyl Ester*) dari minyak biji bintaro bisa

dilakukan melalui reaksi transesterifikasi menggunakan katalis CaO yang berasal dari PCC (*Precipitated Calcium Carbonate*)?

2. Bagaimana kandungan FAME hasil sintesis dari minyak biji bintaro?
3. Apakah FAME dari minyak biji bintaro memiliki mutu yang baik sebagai biodiesel melalui parameter bilangan asam, bilangan penyabunan, kadar air dan viskositas?

1.3. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mensintesis FAME dari minyak biji bintaro melalui reaksi transesterifikasi menggunakan katalis CaO yang berasal dari PCC (*Precipitated Calcium Carbonate*)
2. Menganalisis kandungan FAME hasil sintesis dari minyak biji bintaro
3. Menganalisis mutu FAME dari minyak biji bintaro sebagai biodiesel melalui parameter bilangan asam, bilangan penyabunan, kadar air dan viskositas

1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah untuk memberikan informasi dalam kajian sintesis FAME dari minyak biji bintaro melalui reaksi transesterifikasi menggunakan katalis CaO yang berasal dari PCC, mengetahui kandungan FAME yang terdapat pada minyak bintaro, dan juga memberikan informasi terkait mutu FAME hasil sintesis dari minyak biji bintaro sebagai bahan bakar terbarukan (*Renewable Energy*) atau biodiesel.

