

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

IV.1 Hasil Ekstraksi Biji Kesambi

Daging biji kesambi yang digunakan pada proses ekstraksi sebanyak 200 gram. Minyak kasar yang diperoleh sebanyak 100,96 gram. Rendemen minyak yang dihasilkan sebesar 50,48%.

IV.2 Hasil Degumming

Minyak kasar dimurnikan melalui proses degumming. Proses degumming ini bertujuan untuk menghilangkan getah yang ada di dalam minyak tersebut. Saat proses degumming berlangsung minyak bereaksi dengan asam fosfat. Asam fosfat ini berperan untuk mengikat getah yang ada dalam minyak sehingga terpisah dengan minyak, dimana minyak tersebut membentuk dua lapisan yaitu lapisan atas adalah minyak dan lapisan bawah adalah getah. Setelah dipisahkan getahnya dari minyak, berat minyak menjadi 77,93 gram. Hal ini menunjukkan bahwa minyak kasar tersebut mempunyai getah sebanyak 23%. Untuk menghasilkan minyak yang lebih baik maka dilakukan proses esterifikasi dan transesterifikasi.

IV.3 Hasil Esterifikasi

Minyak yang dibutuhkan untuk proses esterifikasi sebanyak 25 ml yang direaksikan dengan metanol dengan variasi waktu 30 menit dan 60 menit. Minyak hasil esterifikasi untuk waktu 30 menit sebanyak 15 ml dan untuk waktu 60 menit sebanyak 16 ml. Hal ini menunjukkan bahwa semakin lama waktu yang diperlukan untuk proses esterifikasi maka metil ester yang terbentuk semakin

banyak. Minyak hasil esterifikasi disatukan dan menganalisis asam lemak bebas dengan %FFA yang didapat adalah 3,64%.

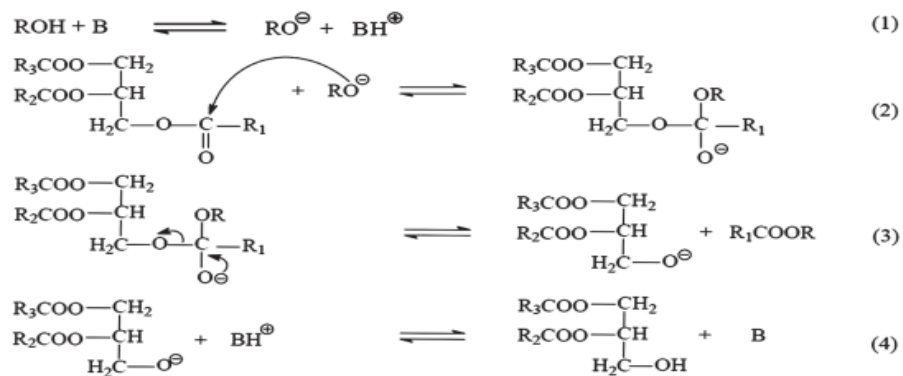
Reaksi esterifikasi merupakan reaksi antara alkohol dengan minyak yang menghasilkan ester dan air. Alkohol yang biasa digunakan adalah metanol. Metanol dipilih sebagai pembuatan metil ester karena rantainya pendek sehingga mudah putus dan bergabung membentuk metil ester. Pada reaksi esterifikasi juga memerlukan bantuan katalis asam untuk mempercepat terjadinya reaksi. Katalis asam yang digunakan adalah asam klorida (HCl).



Gambar IV.1 Reaksi esterifikasi

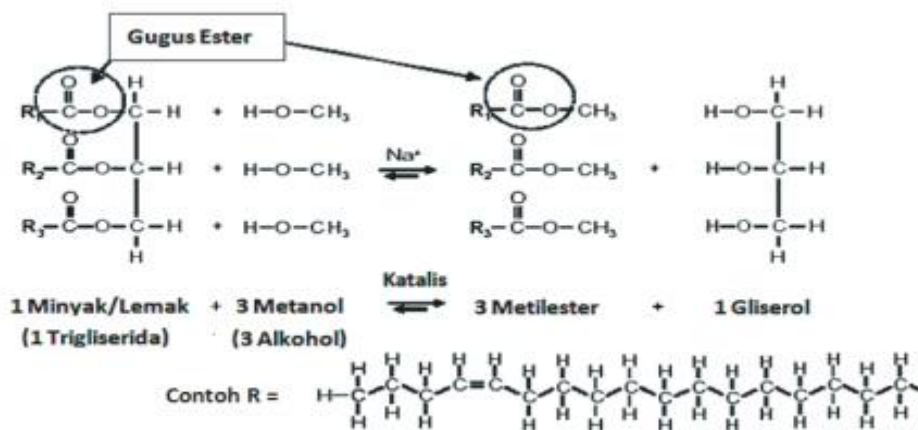
IV.4 Hasil Transesterifikasi

Transesterifikasi merupakan reaksi alkohol dengan trigliserida menghasilkan metil ester dan gliserol dengan bantuan katalis basa.

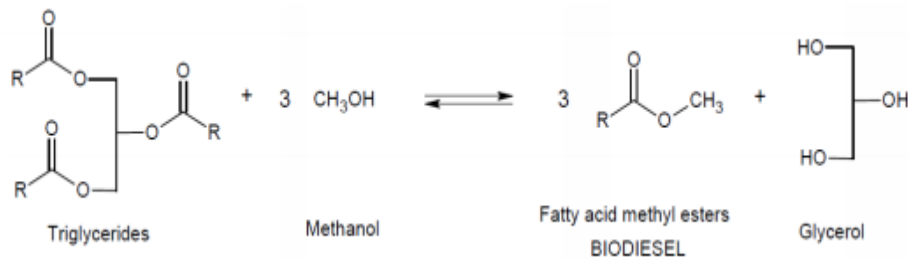


Gambar IV.2 Mekanisme reaksi transesterifikasi dengan katalis basa (Lee et al, 2009)

Menurut Lee et al 2009, mekanisme reaksi transesterifikasi minyak nabati dengan katalis basa melalui empat tahap. Tahap pertama yaitu reaksi katalis basa dengan alkohol menghasilkan alkoksida dan katalis terprotonasi. Tahap kedua adalah serangan nukleofilik dari alkoksida pada gugus karbonil trigliserida yang menghasilkan senyawa antara tetrahedral. Tahapan ketiga melibatkan pembentukan ester alkil dan anion digliserida. Tahapan terakhir melibatkan deprotonasi katalis, sehingga terjadi regenerasi kembali katalis. Katalis yang sudah digunakan dapat bereaksi dengan molekul kedua alkohol, kemudian ke siklus katalitik lainnya. Digliserida dan monogliserida diubah dengan mekanisme yang sama menjadi campuran alkil ester dan gliserol.



Gambar IV.3 Proses transesterifikasi



Gambar IV.4 Reaksi transesterifikasi keseluruhan trigliserida dengan metanol.

Minyak yang dibutuhkan untuk proses esterifikasi sebanyak 25 ml yang direaksikan dengan metanol dengan variasi waktu 30 menit dan 60 menit. Minyak hasil esterifikasi untuk waktu 30 menit sebanyak 15 ml dan untuk waktu 60 menit sebanyak 16 ml. Hal ini menunjukkan bahwa semakin lama waktu yang diperlukan untuk proses esterifikasi maka metil ester yang terbentuk semakin banyak. Minyak hasil esterifikasi disatukan dan menganalisis asam lemak bebas dengan %FFA yang didapat adalah 3,64%.

Katalis basa yang digunakan adalah NaOH dan alkohol yang digunakan adalah metanol. Kecepatan pengadukan sebesar 200 rpm. Transesterifikasi dilakukan dengan variasi waktu transesterifikasi yaitu 30 menit, 60 menit, 90 menit dan 120 menit dengan suhu konstan (60 °C). Minyak yang dihasilkan dititrasikan untuk menghitung asam lemak bebas atau % FFA yang didapat secara berurutan adalah 1,96%, 1,4%, 1,12% dan 0,84%. Semakin cepat waktu reaksi FFA yang dihasilkan lebih besar, sebaliknya waktu reaksi semakin lama nilai FFA yang diperoleh semakin kecil. Besar dan kecilnya nilai FFA yang diperoleh mempengaruhi metil ester yang terbentuk.

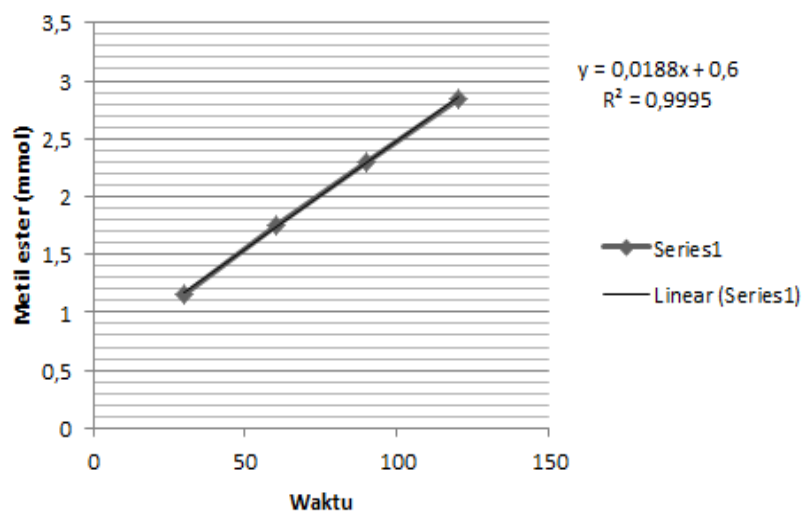
Bilangan penyabunan merupakan jumlah miligram KOH yang diperlukan untuk menyabunkan satu gram minyak. Dari variasi waktu 30 menit, 60 menit, 90 menit, 120 menit nilai yang didapat berturut-turut adalah 16,83 mg, 22,4 mg, 25,2 mg dan 33,6 mg. Nilai ini menjelaskan bahwa untuk waktu 30 menit, membutuhkan jumlah 16,83 mg KOH untuk menyabunkan satu gram minyak. Penjelasan sama untuk nilai pada waktu 60 menit, 90 menit dan 120 menit. Semakin lama waktu untuk transesterifikasi, maka jumlah mg KOH untuk

menyabunkan 1 gram minyak semakin besar, sebaliknya semakin cepat waktu transesterifikasi maka jumlah mg KOH untuk menyabunkan 1 gram minyak semakin kecil.

Metil ester dapat diketahui dari jumlah bilangan penyabunan setiap waktu dikurangi dengan asam lemak bebas setiap waktu dengan nilainya adalah untuk 30 menit (1,15 mmol), 60 menit (1,75 mmol), 90 menit (2,30 mmol) dan 120 menit (2,85 mmol).

Tabel IV.1 Hubungan waktu dengan Metil Ester

waktu	Metil ester (mmol)
30	1,15
60	1,75
90	2,30
120	2,85



Gambar IV.5 Grafik hubungan waktu dengan metil ester

Gambar IV.5 menunjukkan bahwa metil ester yang terbentuk semakin banyak seiring lamanya waktu bereaksi. Metil ester yang paling banyak terbentuk

adalah pada waktu 120 menit dan paling sedikit terbentuk pada waktu 30 menit. Hal ini terjadi karena tumbukan antara pereaksi pada waktu 120 menit lebih optimal dibandingkan dengan waktu 30 menit. Ada beberapa faktor yang mempengaruhi produk metil ester yang terbentuk dari reaksi transesterifikasi, yaitu waktu reaksi, proses pengadukan, katalis yang digunakan dan suhu.