

BAB III DESKRIPSI PROSES

3.1 Uraian Proses

Proses pembuatan biodiesel menggunakan proses transesterifikasi, pada dasarnya transesterifikasi adalah tahap mengkonversi minyak nabati (*triglicerida*) menjadi metil ester atau biodiesel, yang terjadi melalui reaksi alkohol dan akan menghasilkan produk samping yaitu gliserol. Reaksi transesterifikasi merupakan reaksi bolak – balik (*reversible*). Pembuatan biodiesel dengan proses transesterifikasi yaitu menggunakan katalis basa (NaOH) dengan minyak jarak (*Jatropha curcas*) dan methanol (CH₃OH) sebagai bahan baku utama. Proses berlangsung secara kontinyu pada temperatur 60°C pada tekanan 1 atm.

Secara keseluruhan proses pembuatan biodiesel dari minyak jarak pagar dan metanol dengan proses transesterifikasi dilaksanakan melalui tiga tahap, yaitu

1. Tahap persiapan bahan baku
2. Tahap pembentukan produk
3. Tahap pemurnian produk

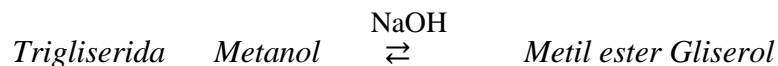
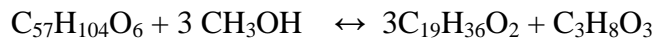
3.1.1 Tahap persiapan Bahan Baku

Natrium hidroksida (NaOH) dengan padatan dari tangki penyimpanan bahan baku (T-101) masuk ke dalam *mixer* di bantu belt conveyer (BE-101) dan metanol (CH₃OH) dari tangki penyimpanan (T-102) yang disimpan pada suhu 30°C dan tekanan 1 atm dialirkan menuju *mixer* (M-101). Setelah campuran metanol (CH₃OH) dan natrium hidroksida (NaOH) dipanaskan terlebih dahulu menggunakan *heater* (H-101) hingga suhu 60°C. Campuran lalu dialirkan menuju reaktor alir tangki berpengaduk atau RATB (R-101). Minyak jarak yang disimpan pada temperatur 30°C dan tekanan didalam tangki penyimpanan (T-103) dipompa (P-103) masuk kedalam filter untuk menghilangkan pengotor lalu

menuju reaktor (R-101) yang sebelumnya juga telah dipanaskan dengan *heater* (HE-102) sampai suhu 60°C.

3.1.2 Tahap Pembentukan Produk

Campuran minyak jarak dengan metanol dan NaOH direaksikan pada suhu 60°C dan tekanan 1 atm didalam reaktor alir tangki berpengaduk (RATB) yang disusun seri sebanyak 3 buah dengan sifat reaksi eksotermis *reversible* dimana suhu reaksi harus dipertahankan untuk menghindari terjadinya reaksi samping. Untuk Metanol (CH₃OH) massa masuk kedalam reaktor dibagi menjadi 3, untuk sisa metanol yang tidak bereaksi, maka akan lanjut di proses selanjutnya masuk di reaktor selanjutnya. Untuk menjaga suhu reaksi tetap 60°C, maka masing-masing reaktor dilengkapi dengan jaket pendingin. Konversi di setiap reaktor adalah, reaktor (R-101) dengan konversi 67%, reaktor (R-102) dengan lanjutan konversi sampai dengan 87%, dan 98% reaktor (R-103) dengan lanjutan konversi Adapun reaksi yang terjadi didalam reaktor adalah :



Produk dari reaksi adalah biodiesel (*metil ester*) dan gliserol keluar dari reaktor pada suhu 60°C, tekanan 1 atm. Keluar dari reaktor 3 fluida didinginkan menjadi 30 °C dengan *coller*. Asam klorida (HCl) 37% ditambahkan pada *netralizer* (N-01) untuk menghilangkan NaOH yang terkandung dalam larutan. Pada *netralizer* terjadi reaksi asam-basa antara natrium hidroksida (NaOH) dan asam klorida (HCl) membentuk garam (NaCl) dan air. Reaksi pada *netralizer* berlangsung pada suhu 30 °C tekanan 1 atm dan pH 7–8 (biasanya di lakukan sebanyak 3 kali).

3.1.3 Tahap Pemurnian Produk

Produk yang keluar dari netralizer (N-01) dialirkan menuju *dekanter* (DC-101) dengan menggunakan pompa (L-104). Dekanter berfungsi untuk memisahkan metanol, air, trigliserida, *free fatty acid* (FFA), NaCl, metil ester (biodiesel) dan gliserol sebagai produk samping. Penggunaan

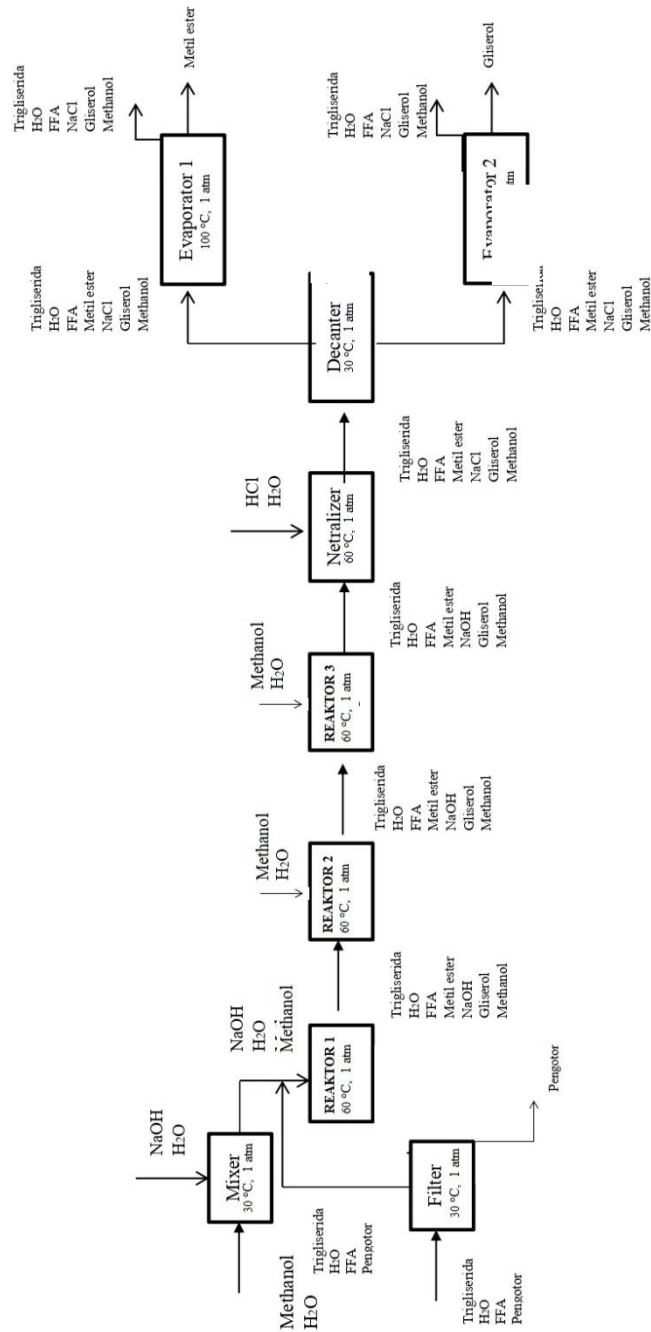
dekanter (DC-101) ini dapat memisahkan dari perbedaan densitas dan kelarutan dari campuran minyak.

Perbedaan densitas dan kelarutan dari kedua campuran menyebabkan terjadinya dua lapisan di dalam *dekanter*. Lapisan atas (*light stream*) merupakan campuran yang memiliki densitas lebih ringan berupa biodiesel. Lapisan bawah (*heavy stream*) merupakan campuran yang memiliki densitas lebih berat berupa campuran air. Hanya sedikit gliserol, NaCl, trigliserida dan FFA terpisah melalui bagian bawah *dekanter* (DC-101) sebagai fase berat atau *heavy stream* lalu di pompa masuk ke tangki penyimpanan gliserol.

Light stream atau fase ringan dari *dekanter* keluar melalui bagian atas *dekanter* (DC-101) berupa metil ester, methanol, air, NaCl, trigliserida dan FFA dialirkan menuju *Heat Exchanger* untuk dinaikkan suhu menjadi 100°C agar dapat menguap di evaporator 1. Selanjutnya Fluida masuk ke evaporator 1 berupa FFA, Trigliserida, H₂O dan NaCl masuk ke pengolahan limbah, unit utilitas. Untuk produk bawah dari evaporator 1 diturunkan suhunya menjadi 30 °C dibantu menggunakan *Cooler* 102 (C-102) lalu di simpan di tangki penyimpanan produk (T-105) untuk dijual.

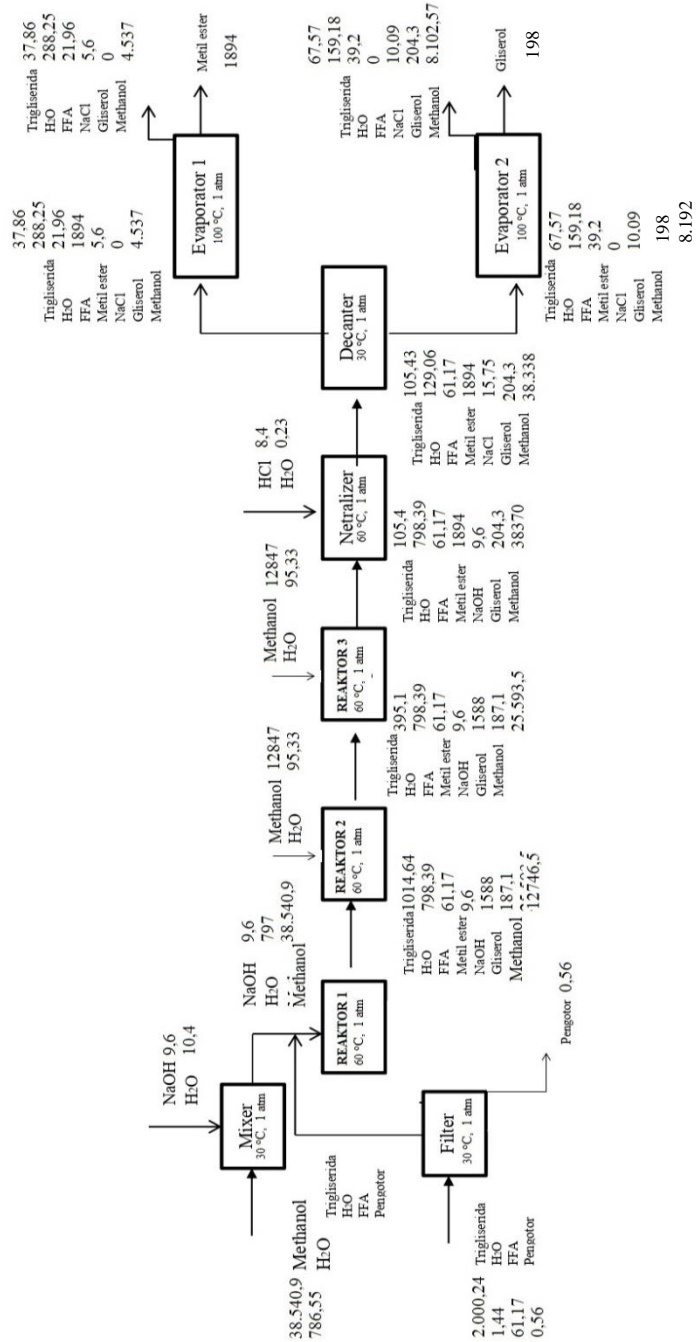
Lapisan bawah (*heavy stream*) merupakan campuran yang memiliki densitas lebih berat berupa campuran air yaitu NaCl, trigliserida, FFA, dan gliserol dialirkan menuju *heat exchanger* 104 untuk dinaikkan suhunya menjadi 100°C sebelum diuapkan yang akan dibantu oleh evaporator 102. Selanjutnya fluida masuk ke evaporator 2 berupa FFA, Trigliserida, H₂O dan NaCl masuk ke pengolahan limbah, unit utilitas. Untuk produk bawah dari evaporator 2 yaitu gliserol diturunkan suhunya menjadi 30 °C dibantu menggunakan *Cooler* 103 (C-103) lalu di simpan di tangki penyimpanan produk (T-106) untuk dijual di industri yang membutuhkan.

DIAGRAM KUALITATIF



Gambar 2 Diagram Kualitatif

DIAGRAM KUANTITATIF



Gambar 3 Diagram Kuantitatif

Satuan: Kg/Jam