

## BAB III

### DESKRIPSI PROSES

#### 3.1 Uraian Proses Pembuatan Biodiesel

Pada proses pembuatan biodiesel, dengan bahan baku *Palm Oil Mill Effluent* (POME) atau biasa disebut limbah cair industri minyak kelapa sawit berlangsung sebagai berikut. POME mengandung 70% H<sub>2</sub>O, 2,8% kotoran padat, 17,20% Trigliserida dan 10% Asam Lemak Bebas atau *Free Fatty Acid* (FFA). Dalam reaksi esterifikasi, FFA digunakan, sedangkan dalam reaksi transesterifikasi, trigliserida digunakan.

POME yang diperoleh dari industri kelapa sawit kemudian di pisahkan dari impuritasnya padatan dan 60% H<sub>2</sub>O dari totalnya di dalam decanter (F-112) Hasil pemisahan yang dihasilkan pada decanter (F-112) dibawah menuju Unit Pengolahan Limbah (UPL) sedangkan filtratnya (FFA, Trigliserida, dan H<sub>2</sub>O) dialirkan kedalam tangki penyimpanan (F-110).

POME dari Tangki penyimpanan di alirkan menuju heater (E-312) untuk di panaskan dari suhu 30°C menjadi 60°C setelah itu dialirkan menuju ke reaktor Alir Tangki Berpengaduk / RATB (R-220) untuk dilakukan reaksi esterifikasi. Selanjutnya dari tangki penyimpanan (F120) dan Tangki penyimpanan (F-130) yang berisi katalis H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> dan CH<sub>3</sub>OH di alirkan menuju ke mixer (M-210) agar keduanya tercampur. Kemudian di alirkan menuju Heater (E-225) untuk di panaskan dari suhu 30°C menjadi 60°C. Setelah dipanaskan selanjutnya dialirkan kedalam reaktor (R-220) yang sudah berisi filtrat dari POME.

Pada Reaktor Alir Tangki Berpengaduk / RATB (R-220) terjadi reaksi esterifikasi yang menghasilkan Metil Ester dan H<sub>2</sub>O. Hasil keluaran reaktor alir tangki berpengaduk /RATB (R-220) berupa Metil ester, H<sub>2</sub>O, FFA, Trigliserida, CH<sub>3</sub>OH, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>. Selanjutnya dialirkan menuju Cooler (E-312) kemudian dialirkan menuju kedalam decanter (H-312) untuk dilakuka pemisahan CH<sub>3</sub>OH, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> dan H<sub>2</sub>O. Hasil atas decanter (H-312) yang terdiri dari Metil ester, FFA, Trigliserida, H<sub>2</sub>O, CH<sub>3</sub>OH, dan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> diarahkan kemudian ke dalam tank cuci (WT- 310) untuk dicuci. Air yang digunakan untuk pencucian, yang mengandung 50% berat metil ester yang dibuat. Dari wash tank (WT- 310) keluar berupa



Metil ester, FFA, Trigliserida,  $H_2O$ ,  $CH_3OH$ , dan  $H_2SO_4$  setelah dilakukan pencucian, Selanjutnya dialirkan kedalam decanter (H-322) untuk dilakukan pemisahan  $CH_3OH$ ,  $H_2SO_4$  dan  $H_2O$ . Hasil atas decanter (H-322) pemisahan  $CH_3OH$ ,  $H_2SO_4$  dan  $H_2O$ . Hasil atas decanter (H-322) yang terdiri dari Metil ester, FFA, Trigliserida,  $H_2O$ ,  $CH_3OH$ , dan  $H_2SO_4$  kemudian dialirkan ke dalam wash tank (WT-324) untuk dilakukan pencucian. Air yang digunakan untuk pencucian yaitu sebanyak 50% dari dari berat Metil ester yang dihasilkan. Dari wash tank (WT-324) keluar berupa Metil ester, FFA, Trigliserida,  $H_2O$ ,  $CH_3OH$ , dan  $H_2SO_4$  setelah dilakukan pencucian, Selanjutnya dialirkan kedalam decanter (H-320) untuk dilakukan pemisahan  $CH_3OH$ ,  $H_2SO_4$  dan  $H_2O$ . Hasil atas decanter (H-320) yang terdiri dari Metil ester, FFA, Trigliserida,  $H_2O$ , kemudian dialirkan ke dalam Reaktor Alir Tangki Berpengaduk / RATB (R-430) untuk dilakukan proses reaksi transesterifikasi.

Sedangkan hasil bawah dari decanter (H-314), (H-322), (H-320), yang berupa  $CH_3OH$ ,  $H_2SO_4$ , dan  $H_2O$  di alirkan kedalam tangki penampung (F-414) Untuk Unit pengolahan limbah.

Dari tangki bahan baku tangki (F-130) dan hasil dari menara destilasi-(D-410) yang berisi  $CH_3OH$  dan  $H_2O$  dialirkan kedalam mixer (M-420) dan Katalis NaOH dari tangki penyimpan (F-140) juga dialirkan kedalam Mixer (M-420), untuk dilakukan pencampuran terlebih dahulu. Setelah tercampur kemudian dialirkan kedalam heater (E-512) untuk dipanaskan dari suhu  $30^{\circ}C$  menjadi  $60^{\circ}C$  sebelum direaksikan di dalam reaktor alir tangki berpengaduk / RATB (R-430). Di dalam reaktor alir tangki berpengaduk (R-430) terjadi reaksi transesterifikasi antara trigliserida dan  $CH_3OH$  dengan bantuan katalis NaOH menghasilkan Produk berupa Metil ester dan  $C_3H_8O_3$ . Hasil dari reaktor alir tangki berpengaduk (R-430) berupa Metil ester,  $C_3H_8O_3$ , FFA, Trigliserida,  $CH_3OH$ ,  $H_2O$  dan NaOH. Hasil dari reaktor (R-430) dialirkan menuju cooler (E-512) untuk didinginkan dan di alirkan menuju decanter (H-514) untuk dilakukan pemisahan komponen cair  $CH_3OH$ ,  $C_3H_8O_3$ ,  $H_2O$ , NaOH.

Hasil pemisahan dari decanter (H-514) berupa  $CH_3OH$ ,  $C_3H_8O_3$ ,  $H_2O$ , FFA, Trigliserida,  $H_2O$  dan NaOH dialirkan menuju

wash tank (WT-510) untuk dilakukan pencucian . Hasil dari pencucian kemudian dialirkan menuju decanter (H-522) berupa  $\text{CH}_3\text{OH}$ ,  $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_3$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ , FFA, Trigliserida,  $\text{H}_2\text{O}$  dan  $\text{NaOH}$ . Setelah dipisahkan kemudian dialirkan menuju wash tank (WT-520) untuk dilakukan pencucian agar diperoleh biodiesel yang terbebas dari katalis dan reaktan yang masih tersisa. Kemudian dialirkan menuju kedalam decanter (H-530) untuk dilakukan pemisahan.

Hasil bawah dari decanter (H-514), (H-522), (H-530) berupa Trigliserida, FFA,  $\text{CH}_3\text{OH}$ ,  $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_3$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ , dan  $\text{NaOH}$  di alirkan menuju tanki penampung (F-234) Untuk Unit pengolahan limbah.

Hasil dari decanter-07 yang berupa Metil ester, FFA, Trigliserida,  $\text{H}_2\text{O}$ , kemudian di alirkan menuju cooler (E-542) untuk menurunkan suhu fluida dari suhu  $50^\circ\text{C}$  ke  $30^\circ\text{C}$  kemudian dialirkan kedalam dryer (B-545) untuk dilakukan pengeringan untuk mengurangi kadar  $\text{H}_2\text{O}$  dengan penambahan  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  . Setelah itu produk yang dihasilkan terdiri dari Metil ester, FFA, Trigliserida, dengan kemurnian metil ester 98,70% kemudian disimpan kedalam tangki produk biodiese Tangki Produk (F-540).

## **3.2 Diagram alir Proses**

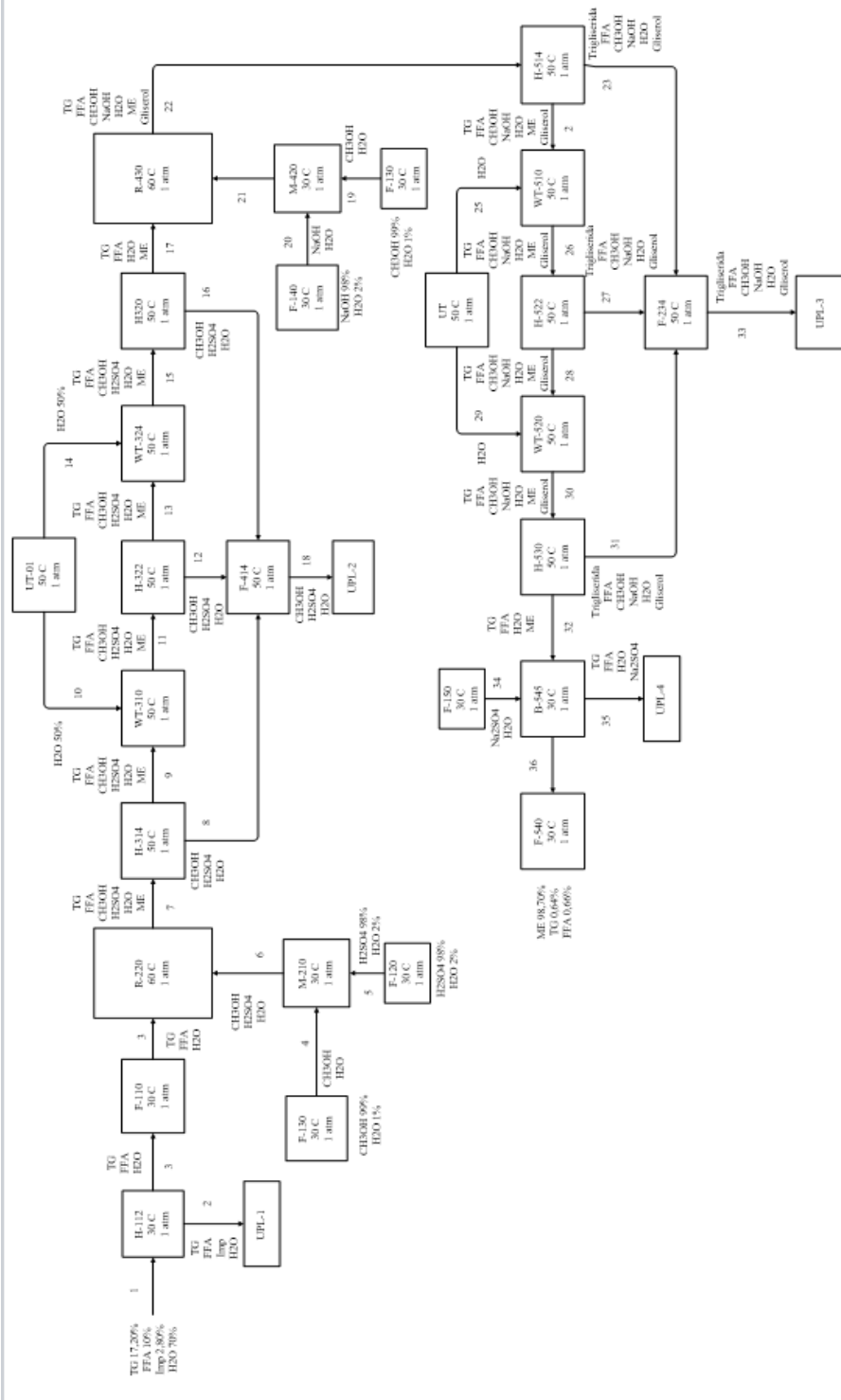
### **3.2.1 Diagram Alir Kualitatif**

(Halaman Selanjutnya)

### **3.2.1 Diagram Alir Kuantitatif**

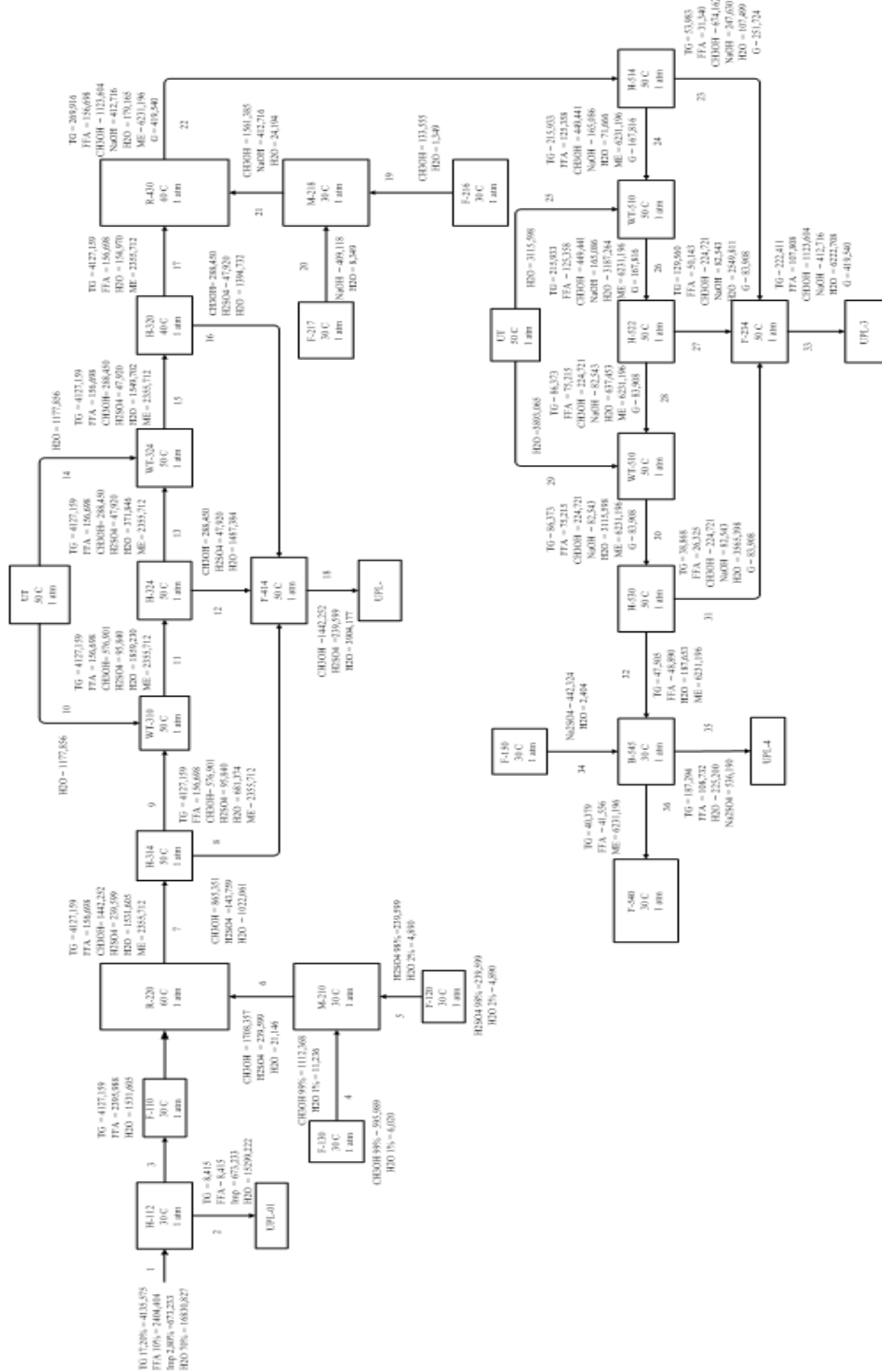
(Halaman Selanjutnya)

### Diagram Alir Kualitatif



Gambar 3. 1 Gambar Diagram Alir Kualitatif

### Diagram Alir Kuantitatif



Gambar 3. 2 Gambar Diagram Alir Kuantitatif