

### III. BAHAN DAN METODE

#### 3.1. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Analisis Hasil Pertanian, Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung pada Maret 2015 sampai dengan Mei 2015.

#### 3.2. Bahan dan Alat

Bahan baku yang digunakan dalam penelitian ini antara lain PKO minyak sawit yang diperoleh dari PTPN VII (Persero) Unit Usaha Bekri Kecamatan Bekri Lampung Tengah. Bahan kimia yang digunakan untuk reaksi etanolisis adalah etanol teknis (96%), NaOH, HCL 35%, dan aquades. Bahan kimia yang digunakan untuk produksi metil ester adalah metanol dan NaOH.

Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini adalah *hotplate-magnetic stirrer*, oven, lemari pendingin, Erlenmeyer (250 mL dan 500 mL), gelas Beker, gelas ukur, pipet tetes, corong plastik, kain saring, timbangan, termometer, labu pemisah, labu leher tiga, refluks, botol, dan alat-alat gelas penunjang lainnya.

### **3.3. Metode Penelitian**

Penelitian ini disusun secara faktorial dalam Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) dengan tiga kali ulangan. Faktor perlakuan pertama adalah nisbah molar metanol terhadap media sisa PKO (metanol/minyak), terdiri dari 3 taraf yaitu : (1) 10 : 1 (2) 15 : 1 (3) 20 : 1 secara stoikiometrik. Faktor perlakuan kedua adalah lama waktu reaksi, terdiri dari 3 taraf yaitu : 60 menit, 90 menit, dan 120 menit. Kesamaan ragam diuji dengan uji bartlet. Data dianalisis dengan sidik ragam untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan antar perlakuan. Kemudian data dianalisis lebih lanjut dengan perbandingan Ortogonal Polynomial pada taraf nyata 1% dan 5%.

### **3.4. Pelaksanaan Penelitian**

Pelaksanaan penelitian ini dilakukan dalam tiga tahap yang meliputi: (1) Persiapan bahan PKO, (2) Produksi produk etanolisis plus dari PKO, dan (3) Produksi Metil Ester.

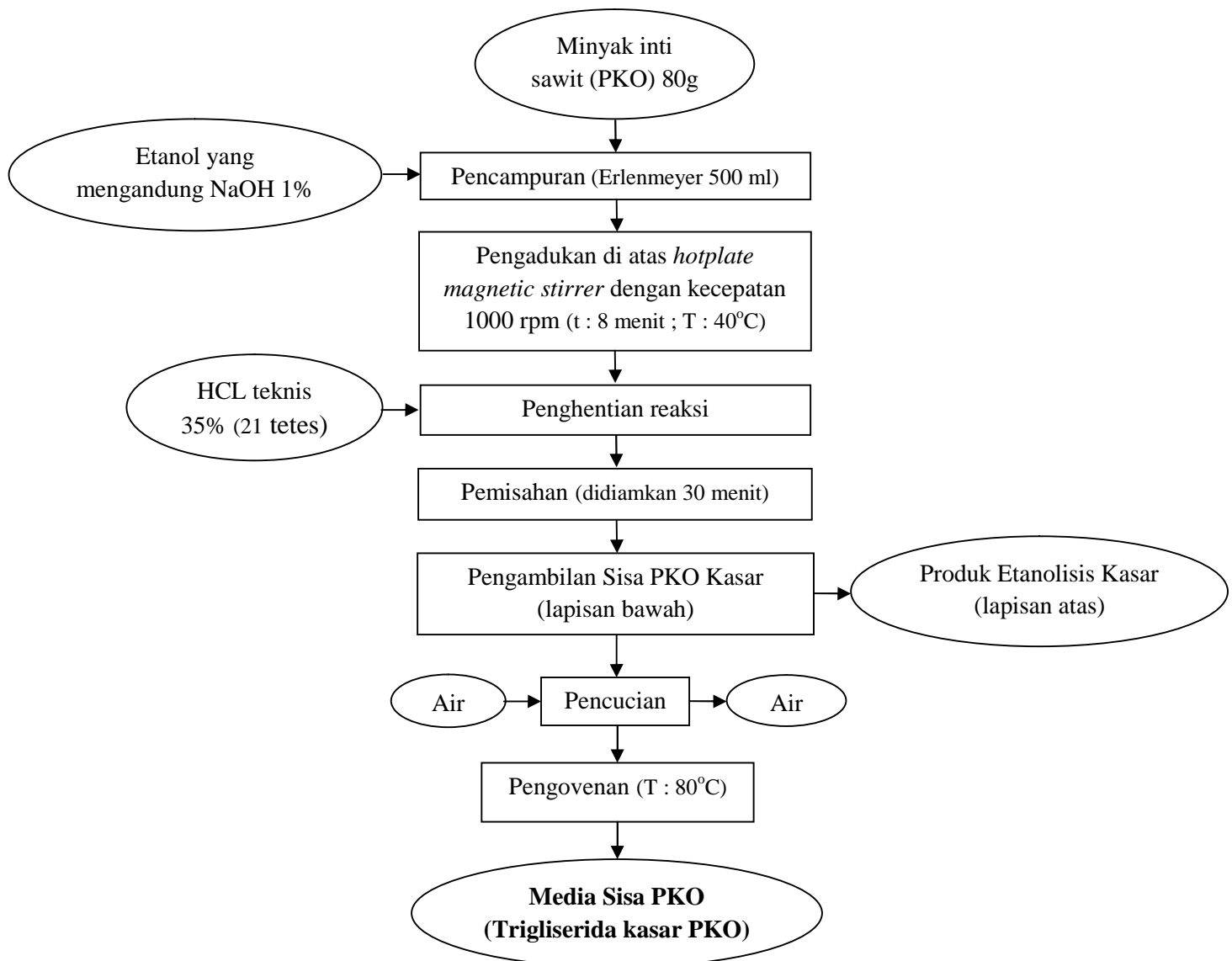
#### **3.4.1. Persiapan Bahan Utama PKO**

Bahan utama PKO segar diperoleh dari PTP. Nusantara VII (Persero) Unit Usaha Bekri, Lampung Tengah. Selanjutnya PKO disaring menggunakan kain saring sehingga dihasilkan PKO yang jernih dan bebas kotoran, kemudian di oven pada suhu 80°C sehari semalam sehingga kandungan air dalam PKO dapat diminimalkan, lalu dikemas di dalam botol berwarna gelap dan bertutup, disimpan pada suhu ruang, gelap, dan kering sebagai stok PKO untuk melaksanakan penelitian ini (Murhadi, 2010).

### 3.4.2. Produksi Produk Etanolisis dari PKO

Reaksi etanolisis PKO dilakukan mengikuti metode Murhadi dan Zuidar (2009) dan Murhadi (2010) dengan modifikasi. Sejumlah 0,8 g NaOH dilarutkan Etanol teknis 96% sebanyak 128 ml. Selanjutnya ditimbang 80 g PKO di dalam erlenmeyer 500 ml. Keduanya etanol dan PKO dilakukan pemanasan di atas *hot plate-magnetic stirrer* pada suhu 40°C, kemudian keduanya dicampurkan dengan total volume reaksi etanolisis kurang lebih 210 ml (nisbah = 1,6 ; v/b) dan diatur kecepatan putar 1000 rpm selama 8 menit pada suhu reaksi etanolisis. Reaksi dihentikan dengan meneteskan sebanyak 21 tetes larutan HCl 35% dan diletakkan kembali di atas *hot plate-magnetic stirrer* untuk pengadukan tanpa diberi perlakuan pemanasan. Campuran produk reaksi dimasukkan ke dalam labu pemisah dan dibiarkan selama 30 menit, sehingga akan terlihat jelas pemisahan antar lapisan. Lapisan atas (produk etanolisis kasar, berwarna putih kuning pucat) dipisahkan dari lapisan bawah (sisa PKO dan lain-lain, berwarna kuning cerah).

Produksi produk etanolisis PKO tersebut dilakukan sebanyak  $\pm 20$  kali untuk mendapatkan produk etanolisis PKO yang cukup untuk penelitian tahap berikutnya. Produk etanolisis PKO di oven pada suhu 80°C. Diagram alir proses etanolisis PKO disajikan pada Gambar 3 dibawah ini.

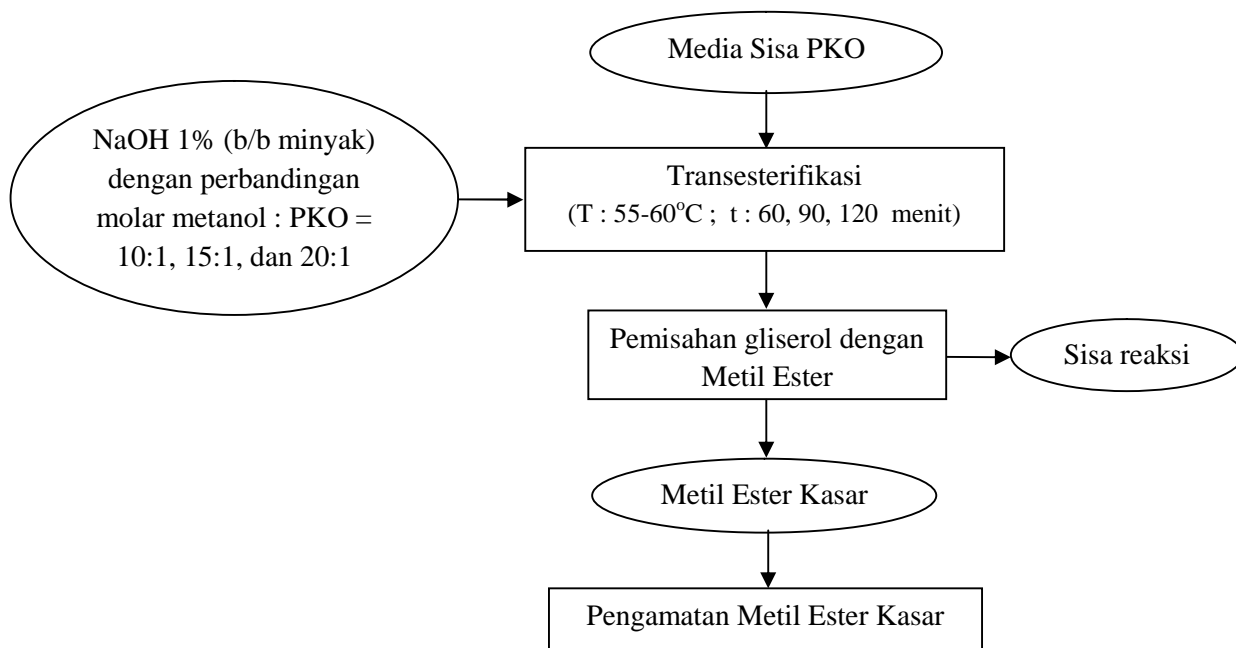


Gambar 3. Diagram alir produksi etanolisis dari PKO  
 Sumber : Kurniawan, 2014 (yang dimodifikasi)

### 3.4.3. Produksi Metil Ester

Metil ester diproduksi dari bahan dasar sisa PKO kasar (lapis bawah) hasil reaksi etanolisis PKO, melalui proses transesterifikasi. Reaksi transesterifikasi menggunakan metanol yang mengandung NaOH 1% (b/b minyak) dengan nisbah molar terhadap media sisa PKO (metanol/minyak) adalah 10 : 1, 15 : 1, dan 20 : 1 secara stoikiometrik, dilakukan pada suhu reaksi 55-60°C selama 60, 90, dan 120

menit. Setelah itu dilakukan pemisahan metil ester dengan gliserol. Diagram alir proses pembuatan metil ester dari sisa PKO kasar (lapis bawah) dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Proses pembuatan metil ester dari media sisa PKO  
Sumber : Wijayanti, 2008 (yang dimodifikasi)

### 3.5. Pengamatan

Pengamatan terhadap metil ester terdiri dari rendemen, berat jenis, dan bilangan asam.

#### 3.5.1. Analisis rendemen

Rendemen metil ester dihitung dengan cara membagi berat (gram) metil ester dengan berat (gram) media sisa PKO, lalu dikali 100%. Berat metil ester dihitung setelah dihilangkan pelarutnya sampai diperoleh berat tetap (bebas pelarut)

(Murhadi dan Suharyono, 2008). Selanjutnya rendemen metil ester dapat dihitung melalui persamaan berikut.

$$\text{Rendemen fraksi produk} = \frac{\text{Berat metil ester (g)}}{\text{Berat awal (media sisa PKO) (g)}} \times 100\%$$

### 3.5.2. Analisis berat jenis

Prosedur berat jenis dianalisis menggunakan prosedur AOAC 1995. Pengukuran berat jenis dilakukan dengan menggunakan piknometer. Piknometer dibersihkan dengan aquades, lalu dimasukkan ke dalam oven yang bersuhu 105°C selama 2 jam. Pengukuran dilakukan pada suhu ruangan 20°C. Piknometer ditimbang, lalu bahan dimasukkan ke dalam piknometer sampai penuh, lalu ditutup, dan sisa bahan yang keluar dilap dengan tisu. Setelah itu, piknometer yang berisi bahan ditimbang. Setelah itu dihitung nilai berat jenis bahan dengan menggunakan rumus:

$$\text{Berat Jenis} = \frac{A - B}{C}$$

Dimana : A = berat piknometer yang berisi bahan  
B = berat piknometer kosong  
C = kapasitas volume piknometer

### 3.5.3. Analisis bilangan asam

Pengujian bilangan asam menggunakan metode uji AOAC, 1995. Sebanyak 10-20 gram bahan ditimbang didalam erlenmeyer 250 mL. Ditambahkan 50 mL alkohol netral 95%, kemudian dipanaskan selama 10 menit dalam penangas air sampai mendidih sambil diaduk. Larutan ini dititrasi dengan KOH 0,1 N dengan indikator larutan Phenolptalein 1% didalam alkohol, sampai tepat terlihat warna merah

jambu. Setelah itu dihitung jumlah miligram KOH yang digunakan untuk menetralkan asam lemak bebas dalam 1 gram bahan.

$$\text{Bilangan asam (acid value)} = \frac{A \times N \times 56,1}{G}$$

Keterangan : A = jumlah mL KOH untuk titrasi  
N = normalitas larutan KOH  
G = bobot contoh (gram)  
56,1 = bobot molekul KOH