

DEGUMMING CPO (*CRUDE PALM OIL*) MENGGUNAKAN MEMBRAN ULTRAFILTRASI

Syarfi, Ida Zahrina, dan Widya
Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik UR

ABSTRAKS

Proses degumming CPO (Crude Palm Oil) secara konvensional dilakukan dengan penambahan H_3PO_4 , H_2SO_4 atau HCl. Alternatif penyisihan phosfolipid dari CPO dapat dilakukan dengan teknologi membran. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari unjuk kerja membran ultrafiltrasi (UF) terhadap fluks dan rejeksi phosfolipid yang terkandung didalam CPO. Membran UF yang digunakan adalah membran kapiler. Penelitian dilakukan dengan melewati CPO ke dalam membran UF dengan variabel tekanan 0,5 ; 1; 1,5 dan 2 bar. Hasil penelitian menunjukkan adanya peningkatan fluks akibat kenaikan tekanan. Fluks tertinggi diperoleh pada tekanan 2 bar yaitu $0,651 L/m^2.jam$. Sedangkan fluks terendah diperoleh pada tekanan 0,5 bar yaitu $0,280 L/m^2.jam$. Rejeksi phosfolipid dari CPO mencapai 87,73%.

Kata kunci : CPO; fluks; rejeksi phosfolipid; tekanan; ultrafiltrasi

PENDAHULUAN

Propinsi Riau merupakan salah satu daerah penghasil CPO (*Crude Palm Oil*) di Indonesia. Sampai tahun 2005 luas perkebunan sawit di Provinsi Riau telah mencapai 1,5 juta hektar, dengan produksi CPO lebih dari 3,5 juta ton per tahun (Dinas Perkebunan Provinsi Riau, 2006). Sebelum diolah menjadi bahan baku industri , terhadap CPO perlu dilakukan proses degumming yang bertujuan untuk menghilangkan phosfolipid yang ada pada CPO tersebut. Proses degumming dapat dilakukan dengan dua metode yakni secara konvensional dan membran.

Secara konvensional degumming adalah proses pembentukan flok-flok dari zat-zat yang bersifat koloidal dalam minyak mentah. Cara yang sering dilakukan adalah dengan menambahkan H_3PO_4 , H_2SO_4 atau HCl. Pengaruh yang ditimbulkan oleh asam adalah menggumpalkan dan mengendapkan zat-zat seperti protein, fosfatida dan resin yang terdapat dalam minyak mentah. Pada proses degumming dengan kaustik alkali, partikel-partikel sabun yang terbentuk akan menyerap zat-zat lendir dan sebagian pigmen, tetapi proses ini mempunyai kelemahan yaitu adanya kecenderungan untuk membentuk emulsi dari sabun yang terjadi sehingga semakin banyak minyak yang hilang (Djoehana, 1992).

Alternatif yang dapat digunakan untuk proses degumming CPO adalah membran, seperti membran ultrafiltrasi (UF). Beberapa penelitian yang telah dilakukan dengan menggunakan membran UF, Moura *et al.* (2005) telah meneliti penggunaan membran UF

pada degumming *soybean oil*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penyisihan phospholipid dapat tercapai 89% dengan menggunakan membran UF dari bahan polietersulfon yang dilakukan pada suhu 50⁰C dan tekanan antara 0,5-5 bar. Penyisihan phospholipid pada *crude soybean oil* juga telah diteliti oleh Koris dan Marki (2006). Membran yang digunakan adalah membran ultrafiltrasi berbahan keramik TI-70-100 dan TI-01070-20 dengan ukuran pori masing-masing 100 nm dan 20 nm yang dioperasikan pada suhu 45⁰C dan tekanan 1-5 bar. Didapatkan retensi phospholipid mencapai 97% pada tipe membran keramik TI-01070-20 dan 47% pada tipe membran keramik TI-70-100 pada tekanan yang sama yaitu 2 bar. Penelitian-penelitian diatas belum menyisahkan total phospholipid yang ada, sehingga penelitian ini perlu untuk dilakukan. Degumming secara konvensional masih menyisakan kendala seperti banyak minyak yang hilang, banyak menggunakan zat kimia, dan tidak ramah lingkungan. Oleh karena itu digunakan alternatif menggunakan membran, seperti membran ultrafiltrasi. Berdasarkan penelitian-penelitian sebelumnya, penyisihan phospholipid yang terkandung dalam *soybean oil* menggunakan membran ultrafiltrasi belum menyisahkan total phospholipid yang ada. Fungsi membran adalah sebagai filter dimana pori pada membran dapat dilewati oleh cairan, komponen yang tertahan disebut retentat dan komponen yang terlewatkan (tidak tertahan) disebut permeat. Proses penyisihan phospholipid pada CPO dengan membran terjadi apabila umpan dilewatkan ke membran dengan gaya dorong tertentu maka akan dihasilkan fluks. Sehingga degumming menggunakan membran mempunyai keunggulan dibandingkan degumming secara konvensional karena teknologi membran tidak membutuhkan banyak zat kimia, praktis dan mudah untuk dilakukan.

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari unjuk kerja membran ultrafiltrasi terhadap fluks dan rejeksi pada penyisihan phospholipid yang terkandung dalam CPO.

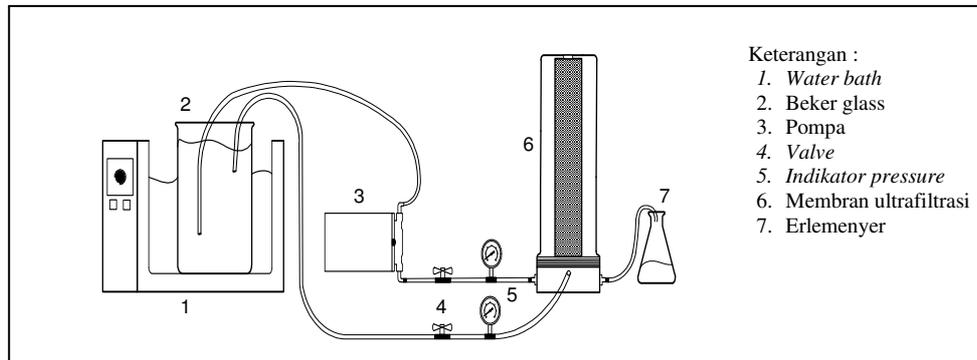
METODOLOGI PENELITIAN

Bahan Baku

Penelitian ini menggunakan CPO yang diambil dari PTPN V Sei Galuh, Kecamatan Tapung, Kabupaten Kampar, Pekanbaru sebagai bahan baku utama, dan aquades sebagai bahan pembilas.

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan alat membran ultrafiltrasi berbahan poli propilen yang berbentuk kapiler. Alat pelengkap berupa tangki penampung berupa

water bath, beker glass, pompa, alat pengukur tekanan, erlemeyer dan stopwatch. Skema rangkaian unit ultrafiltrasi disajikan pada Gambar .1.



Gambar 1. Rangkaian Unit Ultrafiltrasi

Variabel Penelitian

Variabel tetap :

Temperatur CPO : 70⁰C
Waktu penampungan permeat : 5 menit
Waktu operasi untuk 1 kali run : 90 menit
Waktu pembilasan : 30 menit

Variabel tidak tetap :

Tekanan operasi : 0,5 ; 1 ; 1,5 ; 2 bar

Prosedur Penelitian

Pengukuran volume aquades pada pencucian awal di aliran permeat per 5 menit selama 30 menit pada tekanan 0,5 bar. Selanjutnya umpan CPO dipompakan ke membran ultrafiltrasi pada tekanan 0,5 bar selama 90 menit, dengan waktu pengambilan permeat per 5 menit. Kemudian dilakukan pembilasan dengan aquadest selama 30 menit. Tahapan tersebut dilakukan sama untuk variabel tekanan lainnya.

Analisa Hasil

Analisa yang dilakukan adalah dengan menghitung fluks dan persen rejeksi fosfolipid (R%). Rumus yang digunakan untuk menghitung fluks permeat (Mulder, 1996) adalah:

$$J = V/A.t \quad (1)$$

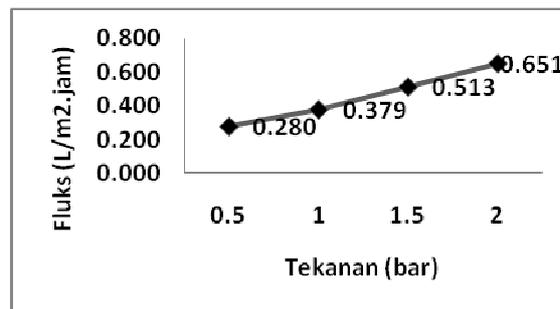
Rumus yang digunakan untuk menghitung persen rejeksi phospholipid (AOCS method) adalah:

$$R = 1 - (C_p/C_f) \times 100\% \quad (2)$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

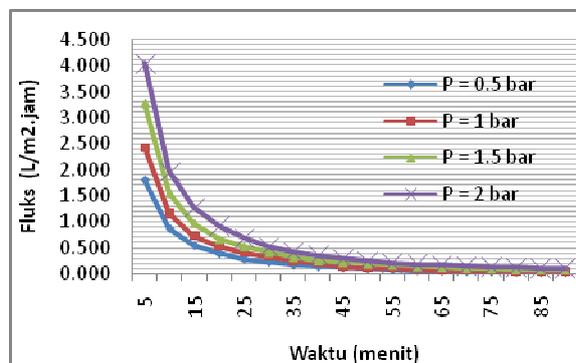
Hasil analisa kadar phospholipid CPO didalam umpan mencapai 84,45 ppm. Setelah proses membran (permeat) tersisa 10,36 ppm. Rejeksi phospholipid mencapai 87,73%.

Hubungan tekanan operasi terhadap fluks pada membran ultrafiltrasi dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Grafik Hubungan Tekanan Terhadap Fluks

Gambar 2 memperlihatkan pengaruh tekanan operasi terhadap fluks. Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi tekanan operasi maka fluks yang dihasilkan akan semakin besar. Fluks tertinggi dihasilkan pada tekanan 2 bar mencapai rata-rata 0,651 L/m².jam. Fluks didefinisikan sebagai jumlah volume permeat yang melewati satuan luas membran dalam waktu tertentu dengan adanya gaya dorong dalam hal ini berupa tekanan. Waktu operasi sangat mempengaruhi besarnya fluks yang dihasilkan pada operasi membran. Hubungan fluks terhadap waktu dapat dilihat pada Gambar 3 berikut.



Gambar 3. Grafik Hubungan Fluks Terhadap Waktu

Pada menit-menit awal, fluks CPO yang melewati membran ultrafiltrasi lebih besar karena pada permukaan membran belum terkompaksi dan partikel-partikel yang menempel pada permukaan dan didalam membran relatif kecil, sehingga aliran CPO yang melalui membran belum mengalami hambatan berarti. Namun, untuk menit-menit selanjutnya, partikel-partikel pengotor akan semakin banyak yang menempel pada permukaan dinding membran. Akumulasi dari partikel-partikel pengotor akan membentuk lapisan *cake* pada operasi filtrasi. Penyebab utama berkurangnya fluks selama pemisahan pada operasi membran karena terjadinya endapan partikel-partikel yang tertahan di atas permukaan atau pori-pori membran. Bertambahnya endapan ini menyebabkan berkurangnya fluks terhadap waktu secara *continue* (Scott, 1995).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Hasil penelitian degumming CPO menggunakan membran ultrafiltrasi memberikan beberapa kesimpulan berikut :

1. Membran ultrafiltrasi dapat digunakan untuk degumming CPO dengan perolehan fluks tertinggi pada tekanan 2 bar yaitu 0,651 L/m².jam dan fluks terendah pada tekanan 0,5 bar yaitu 0,280 L/m².jam.
2. Fluks meningkat seiring dengan meningkatnya tekanan operasi pada kisaran yang divariasikan.
3. Setelah dilakukan proses degumming, didapatkan rejeksi phosfolipid mencapai 87,73%.

Rekomendasi

Dari hasil yang didapat, disarankan untuk dilakukan penelitian lebih lanjut agar fluks yang dihasilkan jumlahnya meningkat dengan menaikkan tekanan operasi.

DAFTAR PUSTAKA

- AOCS. 1998. *Official Methods and Recommended Practices of the AOCS*. 5th ed. American Oil Chemists Society. Champaign.
- Cheryan. 1986. *Ultrafiltration Handbook*. Technomic Publishing. Lancaster. PA.

- Departemen Perindustrian. 2007. Gambaran Sekilas Industri Minyak Kelapa Sawit
<http://www.depperin.go.id/paketinformasi/kelapasawit/minyak%20kelapa%20sawit.pdf>. diakses 19 Mei 2009.
- Departemen Pertanian, 1996, <http://www/agribisnis.deptan.go.id/layananinfo/view.php?file>. diakses 1 Mei 2009.
- Dinas Perkebunan Provinsi Riau. 2006. Statistik Perkebunan di Provinsi Riau.
- Djoehana. 1992. *Budidaya Kelapa Sawit*. Kanisius. Ungaran.
- EPA (*Enviromental Protection Agents*). 2001. Low Pressure Membrane Filtration For Phatogen Removal : *Application, Implmentation, and Regulatory Issues, United State*.
- Faibish dan Cohen. 2001. Fouling and Rejection Behavior of Ceramic and Polimer-Modified Ceramic Membranes for Ultrafiltration of Oil-in-water Emulsions and Microemulsions. *Journal of Membrane Science*. Elsevier. 27-40.
- Ketaren. 1986. *Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan*. UI Press. Jakarta.
- Koris dan Marki. 2006. Ceramic Ultrafiltration Membranes for Non-Solvent Vegetable Oil Degumming (Phospolipid Removal), Faculty of Food Science, *Journal of Food Engineering*, Elsevier, 537-539.
- Morad N.A., Kamal M.M., Rohani. 2006. Process Design in Degumming and Bleaching of Palm Oil, Centre of Lipids Engineering and Applied Research (CLEAR), *Research Vote : 74198*, UTM, Kuala Lumpur.
- Moura., J.L.M.N., Goncalves., L.A.G., Petrus., J.C.C., Viotto., L.A., 2005. Degumming of Vegetable Oil. *Journal of Food Engineering*. 473-478.
- Mulder. 1996. *Basis Principles of Membrane Technology*. Kluwer Academic Publisher. Netherlends.
- Naibaho. 1998. *Teknologi Pengolahan Kelapa Sawit*. Pusat Penelitian Kelapa Sawit. Medan.
- Peter. 1996. *Water Treatment Membrane Processes*. McGraw-Hill. Washington.
- Rautenbach and Albrecht. 1989. *Membran Procesess*. Jhon Willey & Sons Ltd. New York.
- Scott. 1995. *Handbook of Industrial Membrans*. edisi ke-1. hal 78-528. Elsevier Advanced Technology, Oxford.

DAFTAR SYMBOL

- J = Fluks (L/jam.m²)
V = Volume permeat (L)
A = Luas permukaan membran (m²)
t = Waktu pengambilan sampel (jam)
R = Koefisien rejeksi (%)
C_p = Konsentrasi zat terlarut dalam permeat
C_f = Konsentrasi zat terlarut dalam umpan