



Lesitin

OPTIMASI KONDISI *ACID DEGUMMING* PADA PROSES PRODUKSI LESITIN DARI CPO

Nadya Meliana¹, Selly Harnesa Putri², Efri Mardawati³

¹ Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Industri Pertanian, Universitas Padjadjaran, nadyameliana94@gmail.com

² Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Industri Pertanian, Universitas Padjadjaran, selly.h.putri@unpad.ac.id

³ Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Industri Pertanian, Universitas Padjadjaran, efri.mardawati@unpad.ac.id

ABSTRAK

Potensi *crude palm oil* (CPO) sangat berkembang pesat di Indonesia. Potensi tersebut dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan lesitin. Lesitin merupakan salah satu emulsifier alami yang penggunaannya banyak diaplikasikan dalam berbagai industri. Sumber utama lesitin nabati adalah kedelai dan sumber utama lesitin hewani adalah otak sapi atau babi sehingga kehalalannya perlu diperhatikan. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan konsentrasi asam, waktu dan temperatur optimum pada proses *acid degumming* yang dapat memberikan hasil paling baik dalam memproduksi lesitin. Metode optimasi yang digunakan adalah *Response Surface Methode* (RSM) *Box-Behnken Design* (BBD) dengan tiga faktor yaitu temperatur proses (70°C, 80°C, 90°C), waktu proses (20 menit, 30 menit, 40 menit) serta konsentrasi asam (1%, 1,75% dan 2,5%). Kondisi optimal *acid degumming* pada proses produksi lesitin dari CPO berada pada temperatur 70°C, waktu 20 menit dan konsentrasi asam sebesar 1,637%. Nilai validasi yang didapatkan sebesar 91,0949% untuk *acetone insoluble*, 68,4135% untuk respon *toluene insoluble* dan 87,1963% untuk respon bilangan asam.

Kata Kunci: *Crude Palm Oil*, Lesitin, *Acid Degumming*, Optimasi, *Response Surface Methode*

1. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu produsen minyak sawit terbesar di dunia dan industri ini merupakan sektor ekspor pertanian yang paling tinggi nilainya selama dasawarsa terakhir. Industri kelapa sawit berkontribusi dalam pembangunan daerah (Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian, 2014). Minyak sawit mengandung komponen utama trigliserida (94%), asam lemak (3 – 5%) dan komponen yang jumlahnya sangat kecil (1%), termasuk karotenoid, tokoferol, tokotrienol, triterpen alkohol, fosfolipida, glikolipida dan berbagai komponen lainnya. Pengolahan minyak sawit kasar atau CPO (*crude palm oil*), penghilangan fosfolipid atau *gum* dari minyak sawit kasar dilakukan dengan proses *degumming*, kemudian *gum* akan dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan lesitin.

Lesitin merupakan salah satu emulsifier yang berperan secara aktif menurunkan tegangan permukaan dalam pembuatan emulsi. Lesitin

memiliki dua kutub polar dan non-polar serta mengandung komponen hidrofobik dan hidrofilik sehingga dapat dimanfaatkan sebagai emulsifier dan *food suplemen*. Proses *degumming* dalam pembuatan lesitin terdiri dari *water degumming*, *acid degumming* dan *enzymatic degumming* (Hamad, Septhea, & Ma'ruf, 2016).

Proses *acid degumming* dipilih karena CPO mengandung fosfatida *nonhydratable* yang mempengaruhi kualitas dari minyak, sehingga fosfatida *nonhydratable* tersebut harus diubah menjadi *hydratable* dengan penambahan asam fosfat. Terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi ekstraksi lesitin seperti temperatur, waktu dan penambahan pelarut saat proses *degumming*.

Status kehalalan lesitin dapat dikategorikan syubhat (belum jelas kehalalannya) karena pada beberapa cara ekstraksi melibatkan enzim fosfolipase A yang berasal dari pankreas babi (Kurniati, 2017). Secara komersial, produk

lesitin tidak diberi label pembeda antara satu dan lainnya sehingga hak perlindungan konsumen muslim untuk mendapatkan produk halal tidak tercapai dimana Indonesia merupakan negara yang mayoritas penduduknya beragama Islam.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan konsentrasi asam, waktu dan temperatur optimum pada proses *acid degumming* yang dapat memberikan hasil paling baik dalam memproduksi lesitin.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. CRUDE PALM OIL

CPO tersusun dari gliserida yang terdiri dari serangkaian asam lemak. Komponen utamanya berupa trigliserida dengan sebagian kecil monogliserida dan digliserida. Minyak sawit kasar juga memiliki komponen minor lainnya seperti asam lemak bebas dan komponen non-gliserida. Komponen pada non trigliserida pada minyak sawit kasar menyebabkan bau dan rasa tidak enak, mempengaruhi warna minyak serta mempercepat proses ketengikan pada minyak.

Beberapa fosfatida utama didalam minyak yang berasal dari tanaman adalah lesitin atau *phosphatidylcholine* (PC), sefalin atau *phosphatidyletholamine* (PE), *phosphatidic acid* (PA), *nacylphosphatidyethanoamine* (NAPE) dan lain – lain.

2.2. LESITIN

Lesitin merupakan substansi yang tidak berwarna, jernih seperti parafin. Apabila ada panas atau cahaya maka lesitin cepat mengalami perubahan warna menjadi orange atau coklat gelap. Lesitin banyak digunakan dalam produk pangan, farmasi, kosmetik dan pada produk industri lainnya.

Kegunaan lesitin pada produk makanan adalah memberikan tambahan gizi dan juga dapat berperan sebagai zat pengemulsi, zat aktif muka, zat anti-percik, zat penstabil, zat penurun kekentalan dan antioksidan.

2.3. SPESIFIKASI KEMURNIAN LESITIN

Berikut beberapa atribut yang digunakan untuk menentukan kemurnian lesitin:

2.3.1. Acetone Insoluble

Indikasi aproksimat dari jumlah fosfolipid, glikolipid dan karbohidrat pada lesitin yang tidak larut dalam aseton. Sifat pembasah dan emulsifikasi dari lesitin tergantung dari persentase nilai AI. Umumnya dinyatakan dalam persentase dan berada diatas 50%.

2.3.2. Toluene Insoluble

TI merupakan jumlah residual bahan non lemak yang tidak larut baik toluen. Umumnya dinyatakan dalam persentase dan berada dibawah 0,3%.

2.3.3. Bilangan Asam

Bilangan asam merupakan salah satu parameter yang diuji untuk mengetahui kualitas minyak atau lemak baik yang berasal dari hasil ekstraksi, transesterifikasi dan transesterifikasi *insitu*. Bilangan asam dinyatakan sebagai jumlah miligram basa yang diperlukan untuk menetralkan asam lemak bebas yang terdapat dalam satu gram minyak atau lemak. Umumnya dinyatakan dalam MgKOH/g dan berada dibawah angka 36.

2.4. ACID DEGUMMING

Proses *degumming* dengan menggunakan asam an-organik adalah proses lazim yang dilakukan, pengaruh yang ditimbulkan oleh asam adalah terbentuknya gumpalan sehingga mempermudah pengendapan kotoran. *Acid degumming* CPO dengan asam fosfat dimaksudkan untuk memisahkan fosfatida yang merupakan sumber rasa dan warna yang tidak diinginkan.

2.5. FAKTOR – FAKTOR YANG MEMPENGARUHI ACID DEGUMMING

Berikut beberapa faktor yang berpengaruh pada proses ekstraksi lesitin, diantaranya:

2.5.1. Konsentrasi Asam

Semakin tinggi konsentrasi asam fosfat maka konsentrasi gum sisa pada minyak akan

semakin berkurang. Hal ini dikarenakan asam fosfat akan bereaksi dengan gum dan terpisah dari minyak. Penggunaan asam fosfat yang terlalu banyak dapat merusak minyak, karena sisa asam fosfat yang tidak bereaksi mengakibatkan kenaikan nilai FFA pada minyak.

2.5.2. Temperatur Proses

Semakin tinggi temperatur maka *gum* yang terambil dari minyak akan semakin besar sehingga konsentrasi *gum* sisa pada minyak semakin berkurang

2.5.3. Waktu Pengadukan

Waktu pengadukan yang ditingkatkan dapat menyebabkan peningkatan efisiensi penurunan jumlah fosfatid sebagai akibat dari peningkatan waktu reaksi.

3. METODOLOGI

Pengambilan *gum* dari CPO dilakukan dengan cara mengambil 300 ml minyak wijen dengan asam fosfat kemudian dipanaskan dengan suhu tertentu yang dijaga konstan dan diaduk selama waktu tertentu (Tabel 1). Kemudian ditambahkan air sebanyak 25mL dengan suhu 95°C, lalu dilakukan pemisahan menggunakan centrifuge dengan percepatan 6000 rpm: 30 menit. Setelah dilakukan pemisahan minyak dan *gum* kemudian dikeringkan menggunakan oven dengan suhu 75°C selama 1 jam dan dilakukan proses pemurnian menggunakan aseton.

Optimasi dilakukan dengan rancangan percobaan *Response Surface Methodology* (RSM) dengan jenis *Box-Behnken Design* (BBD). Penelitian ini menggunakan tiga *numeric factor* atau variabel bebas yang terdiri dari waktu pengadukan (20 menit, 30 menit, 40 menit), temperatur (70°C, 80°C, 90°C) dan konsentrasi asam (1%, 1,75% dan 2,5%) yang digunakan pada proses produksi lesitin.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. HASIL OPTIMASI *BOX-BEHNKEN DESIGN* (BBD)

Pengolahan data dilakukan dengan melakukan analisis pemilihan model terlebih dahulu. Hasil analisis pemilihan model pada program *Design Expert* 11.1.2.0 menunjukkan bahwa model yang paling cocok untuk kondisi optimasi ini adalah model 2FI (interaksi dua faktor) untuk *acetone insoluble*, sedangkan untuk *toluene insoluble* adalah linier dan bilangan asam model yang paling optimal adalah model *quadratic*.

Persamaan yang dihasilkan dari masing-masing model terhadap respon terlihat pada Tabel 2. Konstanta positif memberi nilai yang setara dengan respon, sedangkan konstanta negatif memberikan pengaruh yang berkebalikan dengan respon. Konstanta positif menunjukkan bahwa semakin besar nilai variabel maka akan semakin besar pengaruhnya terhadap respon. Berdasarkan persamaan polinomial tersebut, dapat disimpulkan bahwa konsentrasi asam, temperatur dan waktu memiliki pengaruh terhadap ketiga respon. Hal ini ditunjukkan dari nilai konstanta yang positif (lebih besar dari 0).

Hasil perhitungan data pada analisis ANOVA menunjukkan bahwa nilai *R-Square* sebesar 0,7554 pada pengujian AI yang menandakan bahwa interaksi antar variabelnya memiliki pengaruh sebesar 75,54%, 0,3842 pada pengujian TI yang menandakan bahwa interaksi antar variabel memiliki pengaruh sebesar 38,42% dan 0,7419 pada pengujian bilangan asam yang menandakan bahwa interaksi antar variabel memiliki pengaruh sebesar 74,19%.

4.2. HASIL OPTIMASI

Berdasarkan proses optimasi, program *Software Design Expert* 11.1.2.0 memberikan 54 solusi formula dengan kondisi paling optimal yang disarankan di Tabel 4. Kondisi proses dengan konsentrasi temperatur 70°C, waktu 20 menit dan konsentrasi asam sebesar 1,637% direkomendasikan sebagai solusi formula yang

optimal, karena kondisi proses ini memiliki nilai *desirability* tertinggi yaitu sebesar 0,402. nilai *desirability* berguna untuk menentukan derajat ketepatan hasil solusi optimal. Nilai *desirability* yang mendekati satu maka semakin tinggi atau baik nilai ketepatan optimasi.

Kondisi proses dengan temperatur 70°C, waktu 20 menit dan konsentrasi asam sebesar 1,637% akan menghasilkan lesitin yang memiliki karakteristik yang sesuai dengan target optimasi sebesar 40,2%, dan diprediksi menghasilkan produk lesitin dengan nilai *acetone insoluble* 53,632%, *toluene insoluble* 1,393% dan bilangan asam sebesar 30,296 MgKOH/g.

4.3. VALIDASI MODEL

Kombinasi perlakuan yang telah didapatkan dilakukan uji validasi model RSM dengan membandingkan nilai yang diperoleh dari hasil pengamatan dengan hasil perhitungan oleh model (disajikan dalam Tabel 5).

Berdasarkan hasil validasi kondisi optimum yang direkomendasikan *Software Design Expert 11.1.2.0* dengan *Box-Behnken Design* (BBD), diperoleh nilai *acetone insoluble*

53,632%, *toluene insoluble* 1,393% dan bilangan asam sebesar 30,296 MgKOH/g. Percobaan yang dihasilkan menghasilkan nilai *acetone insoluble* 48,856%, *toluene insoluble* 0,953% dan bilangan asam sebesar 26,417 MgKOH/g.

Berdasarkan tabel 5 tersebut, hasil pengukuran mendekati perhitungan model dengan tingkat validasi sebesar 91,0949% untuk *acetone insoluble*, 68,4135% untuk respon *toluene insoluble* dan 87,1963% untuk respon bilangan asam. Pengujian TI memiliki nilai yang rendah karena nilai yang didapatkan dari penelitian memiliki nilai yang berbeda jauh dibandingkan dengan RSM, namun hasil penelitian tetap tidak sesuai dengan standar yang berlaku di FAO/WHO dan European Union yang menetapkan nilai TI dari lesitin harus berada dibawah 0,3%.

Oleh karena itu, model dan solusi yang dihasilkan oleh program *Design Expert 11.1.2.0* dapat diterima dengan kata lain kombinasi perlakuan yang optimum untuk menghasilkan lesitin dari CPO terbaik adalah dengan kombinasi temperatur 70°C, waktu 20 menit dan konsentrasi asam sebesar 1,637%.

Tabel 1. Hasil Pengujian Lesitin Crude Palm Oil

Run	Temperatur (°C)	Waktu (Menit)	Konsentrasi Asam (%)	Acetone Insoluble (%)	Toluene Insoluble (%)	Bilangan Asam (MgKOH/g)
1	80	20	1	57,593	1,665	31,113
2	90	30	2,5	58,21	2,488	36,776
3	90	20	1,75	60,688	1,547	34,291
4	70	40	1,75	58,567	2,352	33,378
5	90	40	1,75	45,936	3,336	34,96
6	80	30	1,75	55,419	1,241	33,384
7	80	30	1,75	58,079	2,029	34,078
8	80	40	1	59,029	2,458	31,896
9	70	30	2,5	49,213	2,024	35,133
10	80	20	2,5	57,997	1,329	35,925
11	80	40	2,5	51,085	1,016	34,619
12	70	30	1	57,315	1,979	35,848

13	80	30	1,75	57,47	1,884	34,639
14	90	30	1	59,501	2,527	34,463
15	70	20	1,75	55,572	1,646	28,849

Tabel 2. Persamaan Polinomial terhadap Respon

Respon	Model	Persamaan Polinomial
Acetone Insoluble	2FI	$(-25,46157) + (0,979567 \times A) + (3,82095 \times B) - (12,63683 \times C) - (0,044368 \times A \times B) + (0,227033 \times A \times C) - (0,278267 \times B \times C)$
Toluene Insoluble	Linear	$(-0,527725) + (0,023712 \times A) + (0,037187 \times B) - (0,295333 \times C)$
Bilangan Asam	Quadratic	$32,29677 - (0,598175 \times A) + (1,95157 \times B) - (10,81043 \times C) - (0,009650 \times A \times B) + (0,100933 \times A \times C) - (0,069633 \times B \times C) + (0,005013 \times A^2) - (0,016655 \times B^2) + (1,81341 \times C^2)$

Tabel 3. Analisis ANOVA untuk Optimasi Respon Pengujian Lesitin

Response	Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F Value	p value prob > F	
Acetone Insoluble	Model	182,40	6	30,40	4,12	0,0348	significant
	A-Temperatur	1,68	1	1,68	0,2278	0,6459	
	B-Waktu	37,12	1	37,12	5,03	0,0552	
	C-Konsentrasi Asam	35,84	1	35,84	4,86	0,0587	
	AB	78,74	1	78,74	10,67	0,0114	
	AC	11,60	1	11,60	1,57	0,2454	
	BC	17,42	1	17,42	2,36	0,1630	
	Residual	59,06	8	7,38			
	Lack of Fit	55,17	6	9,20	4,73	0,1846	not significant
	Pure Error	3,88	2	1,94			
R-Square	0,7554						
Toluene Insoluble	Model	1,95	3	0,6496	2,29	0,1352	not significant
	A-Temperatur	0,4498	1	0,4498	1,58	0,2342	
	B-Waktu	1,11	1	1,11	3,90	0,0740	
	C-Konsentrasi Asam	0,3925	1	0,3925	1,38	0,2645	
	Residual	3,12	11	0,2839			

	<i>Lack of Fit</i>	2,77	9	0,3079	1,75	0,4160	<i>not significant</i>	
	<i>Pure Error</i>	0,3518	2	0,1759				
	<i>R-Square</i>	0,3842						
Bilangan Asam	Model	43,15	9	4,79	1,60	0,3151	<i>not significant</i>	
	A-Temperatur	6,63	1	6,63	2,21	0,1974		
	B-Waktu	2,73	1	2,73	0,9100	0,3839		
	C-Konsentrasi Asam	10,43	1	10,43	3,47	0,1214		
	AB	3,72	1	3,72	1,24	0,3160		
	AC	2,29	1	2,29	0,7636	0,4222		
	BC	1,09	1	1,09	0,3634	0,5729		
	A ²	0,9279	1	0,9279	0,3091	0,6022		
	B ²	10,24	1	10,24	3,41	0,1240		
	C ²	3,84	1	3,84	1,28	0,3093		
	Residual	15,01	5	3,00				
		<i>Lack of Fit</i>	14,22	3	4,74	11,99	0,0779	<i>not significant</i>
		<i>Pure Error</i>	0,7905	2	0,3952			
		<i>R-Square</i>	0,7419					

Tabel 4. Variasi Optimal yang Disarankan dari Tahapan Optimasi

Faktor	Solusi Faktor	Solusi Respon			Desirability (%)
		AI (%)	TI (%)	Bil. Asam (MgKOH/g)	
Temperatur (°C)	70				
Waktu (menit)	20	53,632	1,393	30,296	0,402
Konsentrasi Asam (%)	1,637				

Tabel 5. Variasi Optimal yang Disarankan dari Tahapan Optimasi

Kondisi Optimum					
Faktor	Solusi Faktor	Response	Predicted Value (RSM)	Hasil Percobaan	Perbandingan Validasi (%)
Temperatur (°C)	70	<i>Acetone Insoluble (%)</i>	53,632	48,856	91,0949
Waktu (menit)	20	<i>Toluene Insoluble (%)</i>	1,393	0,953	68,4135

		Bilangan			
Konsentrasi	1,637	Asam	30,296	26,417	87,1963
Asam (%)		(MgKOH/g)			

5. SIMPULAN DAN SARAN

Kondisi optimal *acid degumming* pada proses produksi lesitin dari CPO (*Crude Palm Oil*) berada pada temperatur 70°C, waktu 20 menit dan konsentrasi asam sebesar 1,637%. Nilai validasi yang dihasilkan sebesar 91,0949% untuk *acetone insoluble*, 68,4135% untuk respon *toluene insoluble* dan 87,1963% untuk respon bilangan asam. Secara keseluruhan nilai *toluene insoluble* lesitin belum sesuai dengan standar yang telah ditetapkan oleh FAO/WHO dan European Union dimana nilai TI harus berada dibawah 0,3%.

Saran dari penelitian ini adalah lesitin dari CPO yang dihasilkan memiliki karakterisasi yang belum optimal yaitu *toluene insoluble* yang memiliki nilai diatas standar. Perlu beberapa perbaikan agar dapat diperoleh kualitas lesitin CPO yang lebih baik, seperti pengoptimalan kondisi bahan sebelum diekstraksi, penambahan faktor perlakuan pada ekstraksi lesitin, pemurnian lesitin menggunakan bahan yang baik untuk menghilangkan residu minyak (Kurniati, 2017).

6. UCAPAN TERIMA KASIH

Saya sangat berterima kasih kepada Ibu Selly Harnesa Putri, STP., M.P. dan Ibu Dr. Efri Mardawati, STP., M.T. yang telah bersedia membimbing dengan sabar dan selalu memberikan saran dan masukan mengenai penelitian ini, terima kasih juga kepada keluarga dan teman-teman yang selalu ada untuk memberikan motivasi dalam melaksanakan penelitian ini.

7. DAFTAR PUSTAKA

- Hamad, A., Septhea, A., & Ma'ruf, A. (2016). *Kemampuan Daya Emulsifier Corn Lecithin yang Dihasilkan dari Water Degumming Process Minyak Jagung*. Purwokerto: Universitas Muhammadiyah.
- Kurniati, K. (2017). *Karakterisasi Lesitin dari Kedelai Kuning Varietas Argomulyo Menggunakan Metode Water Degumming*. Jatinangor: Universitas Padjadjaran.

Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian. (2014). Outlook Komoditi Kelapa Sawit, ISSN 1907-1507. *Outlook Kelapa Sawit 2014*, 3-5.

8. NOMENKLATUR

- A Temperatur
- B Waktu
- C Konsentrasi asam
- AB Temperatur x Waktu
- AC Temperatur x Konsentrasi Asam
- BC Waktu x Konsentrasi Asam
- A² (Temperatur)²
- B² (Waktu)²
- C² (Konsentrasi Asam)²