

PENGARUH LEVEL *INTERPHASE* TERHADAP NILAI *SPLITTING DEGREE* DAN *YIELD* PRODUKSI PADA PROSES HIDROLISIS PADA *COLUMN SPLITTING*

Aldi Dwi Ramadhan, Muhammad Zulfikar Luthfi*

Program Studi Teknik Kimia Bahan Nabati, Politeknik ATI Padang, Jl. Simpang Tabing, Bungo Pasang, Kecamatan Koto Tangah, Kota Padang, Sumatera Barat 2517, Indonesia

*email: zulfikar.atip@gmail.com

Abstrak

Sebuah perusahaan di Sumatera Utara bergerak di bidang pengolahan minyak sawit menjadi fatty Acid dan glycerin. Dalam proses industri yang ada saat ini, minyak sawit mentah dihidrolisis menjadi asam lemak dan gliserol pada suhu 250°C dan tekanan 53 bar selama 7-8 jam pada kolom splitting. Derajat keberhasilan proses reaksi hidrolisis yaitu semakin tinggi nilai splitting degree maka semakin sempurna reaksi hidrolisis. Permasalahan yang sering terjadi yaitu Acid value dan Saponification Value pada proses di splitting tidak maksimal dikarenakan salah satu faktor seperti ketinggian level Interphase. Acid value dan Saponification Value merupakan hal yang menentukan nilai dari splitting degree. Dari hal itu, perlu melakukan analisa pengaruh level Interphase terhadap nilai splitting degree serta Yield proses hidrolisis di dalam kolom splitting. Hasil menunjukkan level Interphase yang efisien untuk proses hidrolisis fat splitting yaitu level Interphase 3 oil = 4,2 meter (Point 0).

Kata Kunci: *Hydrolysis, Interphase Level, Splitting Degree, Splitting Column*

THE EFFECT OF *INTERPHASE* LEVEL ON *SPLITTING DEGREE* AND *PRODUCTION YIELD* IN THE *HYDROLYSIS* PROCESS WITHIN THE *SPLITTING COLUMN*

Abstract

A company in North Sumatra is engaged in the processing of palm oil into fatty Acid and glycerin. In the current industrial process, crude palm oil is hydrolyzed into fatty Acids and glycerol at a temperature of 250°C and a pressure of 53 bar for 7-8 hours in a splitting column. The success rate of the hydrolysis reaction is measured by the splitting degree, where a higher splitting degree indicates a more complete hydrolysis reaction. A common issue is that the Acid value and Saponification Value in the splitting process are not optimal due to factors such as the height of the Interphase level. The Acid value and Saponification Value are crucial in determining the splitting degree. Therefore, it is necessary to analyze the impact of the Interphase level on the splitting degree and the Yield of the hydrolysis process in the splitting column. The results indicate that the efficient Interphase level for the fat splitting hydrolysis process is at 3 oil = 4.2 meters (Point 0).

Keywords: *Hydrolysis, Interphase Level, Splitting Degree, Splitting Column*

PENDAHULUAN

Sebuah perusahaan di Sumatera Utara bergerak di bidang dibidang pengolahan minyak sawit menjadi *Fatty Acid*, *Glycerine*. Proses industri yang ada, minyak sawit mentah dihidrolisis menjadi asam lemak dan gliserol pada 250°C dan tekanan 53 bar selama 7-8 jam untuk mencapai konversi 98-99%. Dengan kondisi tersebut, polimerisasi lemak dan pembentukan produk samping akan terjadi sehingga dihasilkan asam lemak yang berwarna sangat gelap dan larutan gliserol yang tidak berwarna (Setyoprato, 2013).

Proses hidrolisis minyak mentah dilakukan pada proses *fat splitting*. *Fat splitting* merupakan proses pemecahan lemak berupa trigliserida menjadi asam lemak yang menjadi bahan dasar produk oleokimia (Handayani, 2012). Proses ini juga menghasilkan produk samping berupa gliserin. *Fat splitting* merupakan reaksi reversible (Mahani, 2008). Pada titik kesetimbangan, tingkat hidrolisis dan reesterifikasi adalah sama. Gliserin harus diambil secara kontinu agar reaksi sempurna (Kippuw, 2019).

Metode proses *fat splitting* yang digunakan yaitu Proses *Fat Splitting* Continuous. Proses pemisahan minyak dengan tekanan tinggi secara kontinu dan counter current, lebih dikenal dengan proses *Colgate-Emery*. Yaitu metode yang paling efisien dari pemisahan minyak. Tekanan dan suhu tinggi digunakan untuk waktu reaksi yang relatif lebih singkat. Aliran minyak dan air secara berlawanan arah menghasilkan pemisahan berderajat tinggi tanpa menggunakan katalis (Luhur, 2018).

Proses *Fat Splitting* ini memiliki beberapa faktor yang mempengaruhi proses hidrolisisnya antara lain yaitu level *Interphase*. *Interphase Level* adalah suatu bentuk yang dibuat dengan angka (1000; 500; 0; -500; -1000) untuk mengetahui kesempurnaan reaksi

hidrolisa antara air dengan minyak apakah sudah terbentuk *fatty Acid* dan glycierin di *column splitting*. Derajat keberhasilan dari proses reaksi hidrolisis yaitu semakin tinggi nilai *splitting degree* maka semakin sempurna reaksi hidrolisis.

Permasalahan yang sering terjadi yaitu *Acid value* dan *Saponification Value* pada proses di *splitting* tidak maksimal dikarenakan faktor ketinggian level *Interphase*. *Acid value* dan *Saponification Value* merupakan hal yang menentukan nilai dari *splitting degree*. Dari hal itu, perlu melakukan analisa pengaruh level *Interphase* terhadap nilai *splitting degree* serta *Yield* proses hidrolisis di dalam kolom *splitting*.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini bersifat kuantitatif karena data yang diambil berupa angka-angka yang diperoleh dari hasil analisa di lab dan parameter yang ada pada DCS room. Data yang telah dianalisis sampelnya oleh quality kemudia dikirim ke DCS Control room agar bisa di-adjust atau control.

Data dari operasi rutin pada equipment *column splitting* yang kemudian didapatkan gambaran kondisi operasi dari *equipment* yang digunakan untuk mendapatkan level *Interphase* yang diinginkan.

Adapun data level *Interphase* terdiri dari:

- Level *Interphase* 0 oil = 6 meter (All Water)
- Level *Interphase* 1 oil = 5,4 meter (Point -1000)
- Level *Interphase* 2 oil = 4,8 meter (Point -500)
- Level *Interphase* 3 oil = 4,2 meter (Point 0)
- Level *Interphase* 4 oil = 3,6 meter (Point 500)
- Level *Interphase* 5 oil = 3 meter (Point 1000)

Selain itu data operasi yaitu:

- $T_{splitting} = 250^{\circ}\text{C}$
- $P_{splitting} = 53 \text{ Bar}$
- $F_{oil} = 25.000 \text{ kg/hr}$
- $F_{water} = 16.750 \text{ kg/hr}$
- $\% \text{ Gly F water} = 0,125\%$
- $\% \text{ Water F oil} = 0,19\%$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada umumnya proses hidrolisis minyak mentah dilakukan pada proses *fat splitting*. Dimana *fat splitting* merupakan proses pemecahan lemak berupa trigliserida menjadi asam lemak yang menjadi bahan dasar produk oleokimia (Tambun, 2006). Proses ini juga menghasilkan produk samping berupa gliserin. *Fat splitting* merupakan

reaksi reversible. Pada titik kesetimbangan, tingkat hidrolisis dan reesterifikasi adalah sama. Gliserin harus diambil secara kontinyu agar reaksi sempurna. Proses *fat splitting* terbagi menjadi 3 metode yaitu Twitchell, Batch Autoclave, dan Continuous.

Metode proses *fat splitting* yang digunakan yaitu Proses *Fat Splitting Continuous*. CPKO dipisahkan dengan proses hidrolisis di *splitting column*. Proses hidrolisis terjadi antara trigliserida dengan air menghasilkan *Fatty Acid* dan gliserol. Di dalam *splitting* pemisahan terbagi atas 2 bagian yaitu top dimana tempat *Fatty Acid* akan keluar dan bottom tempat gliserol akan keluar.

Tabel 1. Pengaruh Level *Interphase* Terhadap *Splitting Degree* dan *Yield*

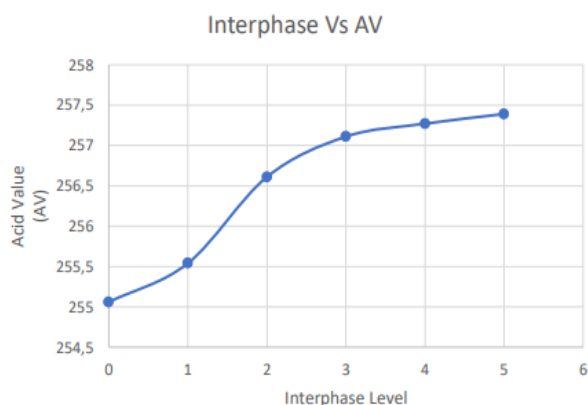
Level <i>Interphase</i>	T_{proses} (jam)	% <i>Splitting Degree</i>	% <i>Yield</i>
Level <i>Interphase</i> (0 Oil)	7,10	98,67	95,9
Level <i>Interphase</i> (1 Oil)	7,19	98,74	96,16
Level <i>Interphase</i> (2 Oil)	7,28	99,04	97,01
Level <i>Interphase</i> (3 Oil)	7,37	99,89	99,15
Level <i>Interphase</i> (4 Oil)	7,46	99,41	96,25
Level <i>Interphase</i> (5 Oil)	7,55	99,19	95,44

Proses *Fat Splitting* ini memiliki beberapa faktor yang mempengaruhi proses hidrolisisnya antara lain yaitu level *Interphase*. Level *Interphase* ini merupakan pedoman untuk mengetahui ketinggian sweet water pada bottom *splitting*, jika pada level *Interphase* berjumlah 5 oil maka semakin tinggi

jarak reaksi yang dibutuhkan sehingga mempengaruhi waktu reaksi hidrolisis menjadi relatif lebih lama. Selain itu, level *Interphase* juga dapat mempengaruhi ratio air dan minyak yang direaksikan dalam *splitting column*.

Hubungan Perbedaan Level Interphase dengan Acid Value

Bilangan asam atau *Acid value* merupakan angka yang menunjukkan kualitas minyak yang dinyatakan dalam miligram KOH untuk menetralkan asam lemak bebas. Bilangan asam dipengaruhi dari panjang rantai karbonnya. Semakin Panjang rantai karbon maka semakin rendah *Acid Value*. Umpam yang digunakan adalah CPKO yang memiliki kandungan C12 yang dominan maka didapatkan *Acid Value* berkisar 250-259.



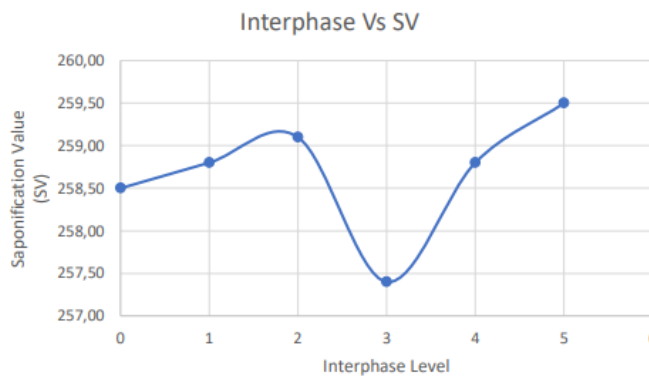
Gambar 1. Level *Interphase* vs *Acid Value*

Dari grafik diatas dapat dilihat bahwa semakin tinggi level *Interphase* maka semakin tinggi juga bilangan asam terbentuk. Oleh karena itu, disimpulkan bahwasanya semakin tinggi level *Interphase* oil nya maka semakin tinggi bilangan asam yang diperoleh. Hal ini dikarenakan waktu reaksi pada *Interphase* 5 oil berlangsung lebih lama dari pada level *Interphase* lainnya. Oleh karena itu, semakin lama waktu reaksi semakin banyak *Acid value* terbentuk.

Hubungan Level Interphase terhadap Saponification Value

Saponification Value atau bilangan penyabunan adalah jumlah miligram KOH yang diperlukan untuk menyabunkan satu gram minyak atau lemak. Angka penyabunan dapat

dipergunakan untuk menentukan molekul minyak dan lemak secara kasar. Minyak yang disusun oleh asam lemak berantai C pendek berarti mempunyai angka penyabunan yang besar dan sebaliknya minyak dengan rantai C tinggi mempunyai angka penyabunan relatif kecil. Berikut plot grafik level *Interphase* dengan *Saponification Value*.



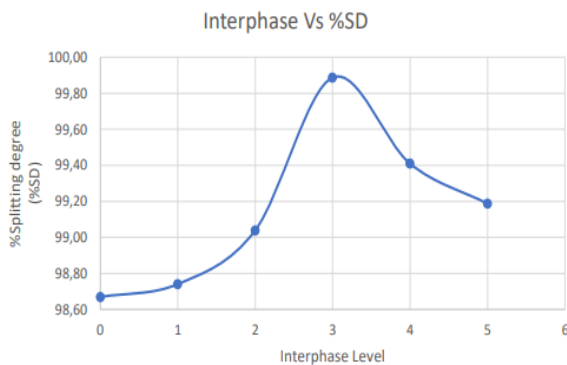
Gambar 2. Level *Interphase* Vs *Saponification Value*

Dari grafik diatas dapat dilihat bahwasanya nilai penyabunan signifikan naik terhadap ketinggian level *Interphase*. Hal ini dikarenakan sama halnya dengan bilangan asam bahwa semakin lama proses reaksi hidrolisa berlangsung maka semakin tinggi nilai bilangan penyabunan tersebut. Namun, dapat dilihat pada grafik untuk level *Interphase* 3 oil memperoleh bilangan penyabunan terkecil dari pada level *Interphase* lainnya. Hal ini dikarenakan level *Interphase* juga mempengaruhi ratio pereaksian antara minyak dan air maka dari itu feed yang masuk habis bereaksi dan tidak menyisakan minyak.

Hubungan Level Interphase terhadap Splitting Degree

Splitting Degree merupakan parameter untuk tingkat keberhasilan *splitting* produk minyak sawit dimana parameter tersebut merupakan hasil perbandingan dari bilangan asam dan bilangan penyabunan dari produk

minyak kelapa sawit dimana proses *splitting* dapat menghasilkan asam lemak yang lebih murni.



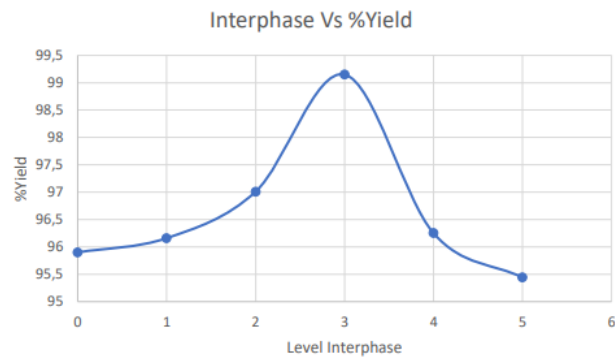
Gambar 3. Grafik Level *Interphase* Vs *Splitting Degree*

Dari grafik diatas menunjukkan nilai *splitting degree* terhadap perbedaan level *Interphase*. *Splitting degree* merupakan hasil dari perbandingan terbentuknya *Acid Value* dan *Saponification Value* dimana pada level *Interphase* 3 oil memiliki hasil *splitting degree* yang sangat tinggi dibandingkan dengan level *Interphase* lainnya. Hal ini dikarenakan perbandingan terbentuknya *Acid Value* dan *Saponification Value* pada minyak saat proses hidrolisis memiliki derajat kesempurnaan reaksi yang tinggi. Dimana disebabkan pada level *Interphase* 3 oil kesetimbangan ratio dan waktu reaksi yang sangat optimal untuk proses hidrolisis pada *column splitting*.

Hubungan Level *Interphase* terhadap Nilai *Yield*

Yield merupakan gambaran dari nilai efisiensi produksi dari sebuah proses yang menghasilkan produk. *Yield* ini berupa perbandingan antara jumlah output produksi (produk) dengan jumlah input produksi (feed). Pengertian efisiensi suatu industri adalah kemampuan industri tersebut untuk memproduksi output maksimum dengan menggunakan input dalam jumlah tertentu, atau kemampuan sebuah industri untuk memproduksi sejumlah

output tertentu dengan menggunakan input dalam jumlah minimal. Jika rasio output besar maka efisiensi dikatakan semakin tinggi. Dapat dikatakan bahwa efisiensi adalah penggunaan input terbaik dalam memproduksi output.



Gambar 4. Grafik Level *Interphase* Vs *Yield*

Dari grafik diatas dapat dilihat perbandingan nilai *Yield* produksi terhadap perbedaan level *Interphase*. Penentuan nilai *Yield* ditinjau dari hasil SPKFA dan Sweet Water yang dihasilkan dengan umpan yang masuk berupa minyak CPKO dan Water Proses yang dimana dalam proses hidrolisis akan mengakibatkan adanya oil losses dan water losses.

Pada grafik level *Interphase* 3 oil memiliki nilai *Yield* yang tinggi dikarenakan kesetimbangan ratio dan waktu reaksi yang sangat optimal untuk proses hidrolisis pada *column splitting*. Tinjauan untuk level *Interphase* dibawah 3 oil yang memiliki ratio water proses yang lebih banyak dapat menyebabkan kadar air pada produk akan semakin tinggi dan membuat water losses tinggi. Sedangkan tinjauan untuk level *Interphase* diatas 3 oil yang memiliki ratio minyak yang lebih banyak dapat menyebabkan oil losses yang tinggi dikarenakan tidak semua minyak CPKO tersebut bereaksi.

KESIMPULAN

Dalam *splitting* pemisahan terbagi atas 2 bagian yaitu bagian atas atau top dimana tempat *Fatty Acid* akan keluar dan bagian bawah atau bottom tempat gliserol akan keluar. Derajat keberhasilan dari proses reaksi hidrolisis yaitu semakin tinggi nilai *splitting* degree maka semakin sempurna reaksi hidrolisis.

Level *Interphase* yang efisien dalam penelitian ini untuk proses hidrolisis *fat splitting* di PT Unilevel Oleochemical Indonesia yaitu level *Interphase* 3 oil. Hal ini dikarenakan level *Interphase* 3 oil kesetimbangan ratio dan waktu reaksi yang sangat optimal untuk proses hidrolisis pada *column splitting*. Oleh karena itu, level *Interphase* 3 oil memiliki derajat kesempurnaan proses yang tinggi dan % *Yield* produksi yang juga lebih tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- Handayani, D. (2012). Prarancangan Pabrik Asam Lemak dari Minyak Kelapa Sawit Kapasitas 120.000 Ton/Tahun (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Surakarta).
- Kippuw, L. Y. (2019). Optimasi Biodiesel dari “Blothong”(Limbah Pabrik Mie Instan) Ditinjau dari Konsentrasi Katalis (NaOH) dan Waktu Pemanasan (Doctoral dissertation, Program Studi Kimia FSM-UKSW).
- Luhur, W. P. (2018). PRA RANCANGAN PABRIK *FATTY ACID* DENGAN PRODUK SAMPING GLISEROL DARI CRUDE PALM OIL (CPO) DENGAN KAPASITAS 40.000 TON/TAHUN.
- Mahani, M. (2008). PRARANCANGAN PABRIK GLISEROL DARI CRUDE PALM

OIL (CPO) DAN AIR DENGAN PROSES CONTINUOUS *FAT SPLITTING* KAPASITAS 44.000 TON/TAHUN (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Surakarta).

- Setyoprato, P. (2013). Produksi asam lemak dari minyak kelapa sawit dengan proses hidrolisis. *Jurnal Teknik Kimia*, 7(1), 26-31.
- Tambun, R. (2006). Teknologi Oleokimia. USU-Press. Medan.