

Pengaruh Jumlah Air Hidrolisis RBDPS terhadap Nilai DOS Unit Splitting PT. XYZ

Koko Pratama Saragih¹, Trisno Afandi², Carlos Tampubolon³

Program Studi Teknik Kimia, Politeknik Teknologi Kimia Industri, Medan, Indonesia^{1,2,3}

Corresponding Author: kokoprataamasaragih@gmail.com

Info Artikel

Submitted: 05 Oktober 2025

Revised : 11 Oktober 2025

Accepted: 21 November 2025

Published: 09 Desember 2025

Keywords:

Hydrolysis, coloumn splitting,
Acid Value, Saponification
Value

Kata Kunci: Hidrolisis, kolom
splitting, bilangan asam,
bilangan penyabunan

Abstract

Hydrolysis is a process that aims to produce fatty acids and glycerol by reacting oil/fat with air. This reaction occurs at a temperature of 250-255 °C and a pressure of 52-55 bar in the separation column. There are several parameters to measure the success of a hydrolysis process, including the acid value, saponification value, the flow rate of CPKO entering the separation column, temperature, and the ratio between air and oil. If the amount of air fed is less than the optimum value, the hydrolysis reaction will not occur completely. This is caused by a shift to the left and will result in the separation between fatty acids and glycerin not occurring properly. If the amount of water is greater, the hydrolysis reaction cannot proceed completely. This is because some of the glycerin will follow the fatty acids to the top of the separation column, which will affect the levels of glycerin and fatty acids produced. Based on the calculation results, the degree of separation (SD) values were obtained as 98.8%, 98.6% and 99.2% and from calculations using the stoichiometric formula, the excess air reactants were obtained as 938.2%, 1014.6% and 918.3%.

Abstrak

Hidrolisis merupakan suatu proses yang bertujuan untuk menghasilkan asam lemak dan gliserol dengan mereaksikan minyak/lemak dengan air. Reaksi ini terjadi pada temperatur 250 – 255 °C dan tekanan 52 – 55 bar pada *coloumn splitting*. Adapun beberapa parameter untuk mengukur keberhasilan suatu proses hidrolisis, diantaranya bilangan *acid value*, bilangan *saponification value*, laju alir pada CPKO yang masuk ke dalam *coloumn splitting*, temperatur dan rasio perbandingan antara air dan minyak. Jika jumlah air yang diumpankan lebih kecil dari nilai optimumnya maka reaksi hidrolisis tidak akan terjadi secara sempurna. Hal ini dikarenakan reaksi bergeser ke kiri dan akan mengakibatkan pemisahan antara asam lemak dan gliserin tidak terjadi dengan baik dan bila jumlah air nya lebih besar maka reaksi hidrolisisnya juga tidak dapat berlangsung sempurna. Hal ini dikarenakan sebagian gliserin akan terikut dengan asam lemak ke bagian atas *coloumn splitting* sehingga akan mempengaruhi kadar gliserin dan asam lemak yang dihasilkan. Berdasarkan hasil perhitungan didapatkan nilai *splitting degree* (SD) sebesar 98,8 %, 98,6 % dan 99,2 % dan dari perhitungan dengan menggunakan rumus stokiometri diperoleh reaktan air berlebih sebesar 938,2 %, 1014,6 %, dan 918,3 %.

Publisher: UPPM Politeknik Teknologi Kimia Industri

Licensed: This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-ShareAlike](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)



PENDAHULUAN

Hidrolisis (*splitting*) merupakan proses yang pertama dilakukan Pada industri oleokimia. Tahap *splitting* adalah proses pemisahan atau penguraian bahan baku minyak (*raw oil*) menjadi asam lemak (*fatty acid*) dan gliserin menggunakan bantuan air. Proses *splitting* pada PT XYZ menggunakan beberapa *raw material* yang akan diolah seperti PKO, RBDPO, dan RBDPS. Proses ini harus berjalan sesuai dengan standar yang telah ditentukan pabrik, karena akan mempengaruhi tahapan selanjutnya. Parameter yang menunjukkan keberhasilan proses hidrolisis ini yaitu nilai *Degree of Splitting* (DOS), temperatur, tekanan, rasio air terhadap minyak (*Desniorita, & Apriani 2018*). PT XYZ telah menetapkan nilai bilangan *Degree of Splitting* (DOS) minimal 98,5 %. Namun hal ini dalam kondisi tertentu dapat tidak tercapai dikarenakan beberapa masalah yang terjadi salah satunya adalah perbandingan rasio air dan minyak di dalam *column splitting*. Hal ini menyebabkan proses hidrolisis tidak berjalan dengan optimal, hal ini dapat mempengaruhi produk asam lemak yang dihasilkan. Kualitas produk asam lemak dari PT XYZ dapat dilihat berdasarkan nilai *acid value* berkisar 210- 217 dan nilai *Saponification value* berkisar 205 – 210.

Dalam penelitian ini proses *splitting* ini memerlukan bantuan air proses (*process water*) yang berfungsi untuk memecah atau memisahkan asam lemak (*fatty acid*) dari bahan baku berupa RBDPS. Dalam konteks industri, *process water* (air proses) merujuk pada air yang digunakan dalam berbagai tahapan produksi atau proses manufaktur. Untuk itu reaksi hidrolisis di *column splitting* sangat memegang peranan penting di industri oleokimia. Reaksi hidrolisis yang terjadi pada unit *splitting* menggunakan temperatur 244 – 255°C dengan tekanan 52 – 54 bar, serta rasio antara air dan minyak berkisar 40 : 60. Dari hasil proses hidrolisis ini akan menghasilkan 2 produk yaitu asam lemak (*fatty acid*) sebagai produk utamanya dan Gliserin (*Sweet Water*) sebagai produk sampingnya. Asam lemak yang dihasilkan diharapkan memiliki kemurnian mencapai 84 – 86 %. Serta *sweet water* (SW) 15 – 17 % dari hasil reaksi hidrolisis (*Ramadhan, & Luthfi,*

Pengaruh Jumlah Air Hidrolisis RBDPS terhadap Nilai DOS Unit Splitting PT. XYZ
Koko Pratama Saragih¹, Trisno Afandi², Carlos Tampubolon³

2022).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan pada unit *splitting* 2 #100 PT XYZ berlokasi di Jalan Pulau Irian Kawasan Industri Medan, Sampali, Kec Percut Sei Tuan, Kabupaten Deli Serdang, Sumatera Utara. PT XYZ adalah salah satu Perusahaan yang bergerak dibidang industri oleochemical yang menghasilkan produk seperti *fatty acid*, *glycerin* dan *soap noodle*. Penelitian dilakukan mulai terhitung sejak tanggal 20 Mei 2024 hingga 15 Desember 2024.

Alat dan Bahan

Alat

Alat alat di lapangan

Alat alat yang mendukung dalam proses hidrolisis pada *splitting column* adalah sebagai berikut

a. *coloumn Splitting* (2C101)

Merupakan tempat berlangsungnya proses hidrolisis atau tempat proses mereaksikan RBDPS dan air dengan *high pressure* (HP) steam sebagai *supply* energi reaksi endotermis.

b. *Fatty acid flashing vessel* (2C103)

Berfungsi menampung asam lemak yang terhidrolisis dari *coloumn splitting* dan penguapan air yang terikut pada *fatty acid* dengan tekanan kurang dari 1 bar.

c. *Sweet water flashing vessel* (2C102)

Berfungsi menampung gliserin yang terhidrolisis dari *coloumn splitting* dan penguapan air yang terikut pada gliserin dengan tekanan kurang dari 1 bar.

d. *Vacum dryer* (2C104)

Berfungsi untuk pemanasan awal sebelum masuk ke kolom 2C101

e. *Dryer* (2C105)

Berfungsi tempat penampungan sementara *fatty acid* dan digunakan untuk memanaskan material

f. Pompa 2P101

Berfungsu untuk memompakan material yaitu RBDPS ke bagian bawah *column Splitting*

Pengaruh Jumlah Air Hidrolisis RBDPS terhadap Nilai DOS Unit Splitting PT. XYZ

Koko Pratama Saragih¹, Trisno Afandi², Carlos Tampubolon³

g. Pompa 2P102

Berfungsi untuk memompakan air proses ke bagian atas *coloumn splitting*

h. *Daerator* (2D101)

Berfungsi untuk tempat penyimpanan air proses.

Alat alat di laboratorium

Erlenmeyer (300 ml), Neraca analitik, Kaca arloji, Pipet volume ,Pipet tetes ,Buret Kertas ,saring Penangas air .

Bahan

1. Bahan – bahan di lapangan

a. *RBDPS*, sebagai bahan baku (*raw oil*)

b. *Process water*, digunakan untuk menghidrolisis bahan baku

2. Bahan bahan di laboratorium

Sampel (*fatty acid*) diambil dari lapangan ,KOH (0,1 N) ,Etanol 95 % ,Indikator PP ,HCl (0,5 N) ,KOH (0,5 N

Metode Penelitian

Untuk menyelesaikan permasalahan yang diambil, berikut adalah metode kerja yang dilakukan selama proses penyusunan penelitian ini :

Metode di Lapangan

Metode kerja yang dilakukan penulis adalah :

1. Melakukan peninjauan pada pabrik PT XYZ.
2. Mempelajari dan memahami mengenai gambaran umum proses hidrolisis di *coloumn splitting* 2 #100.
3. Mengikuti dan melakukan pengamatan langsung ke lapangan dan orientasi mengenai proses pengolahan RBDPS sampai dihasilkan produk *fatty acid sweet water* di *coloumn splitting*.
4. Mempelajari teori teori ilmiah yang berkaitan dengan proses hidrolisis di *coloumn splitting* serta membandingkannya di lapangan.

Pengaruh Jumlah Air Hidrolisis RBDPS terhadap Nilai DOS Unit Splitting PT. XYZ

Koko Pratama Saragih¹, Trisno Afandi², Carlos Tampubolon³

5. Mengevaluasi keadaan operasi yang sebenarnya menyangkut proses reaksi hidrolisis dengan teori ilmiah di *coloumn splitting* dan menemukan masalah masalah yang kemudian disimpulkan dalam sasaran pembahasan.
6. Mengumpulkan data data dari lapangan yang berkaitan dengan pembahasan masalah.
7. Menganalisa sampel di laboratorium yang menyangkut *fatty acid*.

Metode di Laboratorium

Metode di laboratorium meliputi 2 cara yaitu:

1. *Acid value*, dengan menggunakan titrasi asam – basa. Adapun prosedur kerja penentuan *acid value* sebagai berikut :
 - a. Alat dan bahan disiapkan.
 - b. Sampel (*fatty acid* dari *coloumn splitting* 2#100) ditimbang sebanyak 0,5 gram di dalam erlenmeyer 300 mL.
 - c. Sampel dilarutkan dengan etanol 95% sebanyak 50 mL.
 - d. Sampel ditambahkan indikator pp 2 – 3 tetes
 - e. Sampel kemudian dititrasi dengan KOH 0,1 N pada buret, hingga titik akhir titrasi tercapai (kelihatan warna merah muda).

$$AV = \frac{V_t \times BM_{KOH} \times N_{KOH}}{W} \dots\dots\dots(3.1.)$$

2. *Saponification value*, dengan menggunakan titrasi asam – basa. Adapun prosedur kerja penentuan *saponification value* sebagai berikut :
 1. Alat dan bahan disiapkan.
 2. Sampel *fatty acid* dari *coloumn splitting* 2#100) ditimbang sebanyak 1 – 1,5 gram.
 3. Sampel ditambahkan KOH 0,5 N sebanyak 25 mL.
 4. Sampel di refluks selama 30 menit untuk menghilangkan yang tak tersabunkan dari sampel.
 5. Sampel didinginkan.
 6. Sampel ditambahkan indikator pp sebanyak 2-3 tetes.
 7. Sampel dititrasi dengan HCl 0,5 N hingga titik akhir titrasi tercapai (apabila warna *pink* dari sampel berubah menjadi bening).

Pengaruh Jumlah Air Hidrolisis RBDPS terhadap Nilai DOS Unit Splitting PT. XYZ
Koko Pratama Saragih¹, Trisno Afandi², Carlos Tampubolon³

8. Untuk blanko dilakukan percobaan yang sama tanpa menggunakan sampel (*fatty acid*)

$$SV = \frac{(Vb - Vs) \times N \text{ KOH} \times BM \text{ KOH}}{w} \dots\dots\dots(3.2.)$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Berdasarkan hasil pengamatan yang didapat di departement produksi 2#100 di PT XYZ.

Tabel 1 Data pengamatan di splitting coloum

No	Laju Umpan		
	RBDPS (kg/jam)	Air (kg/jam)	Steam (kg/jam)
1	20.046	13.072	3.128
2	21.359	13.609	2.670
3	22.250	14.228	2.505

Tabel 4.2 Data pengamatan bilangan asam (*acid value*) dari sampel *fatty acid*

No	Berat Sampel	Etanol 95% Ditambahkan	Indikator PP	KOH 0,1 N Peniter Sampel
	(gr)	(ml)	(tetes)	(ml)
1	0,5	50	3	18,64
2	0,5	50	3	18,56
3	0,5	50	3	18,7

Acid Value dapat diketahui berdasarkan rumus sebagai berikut :

$$AV = \frac{Vt \times BM \text{ KOH} \times N \text{ KOH}}{w}$$

Pengaruh Jumlah Air Hidrolisis RBDPS terhadap Nilai DOS Unit Splitting PT. XYZ

Koko Pratama Saragih¹, Trisno Afandi², Carlos Tampubolon³

Keterangan :

AV : Acid value (mg/gr)

Vt : Volume titrasi (ml)

BM KOH : 56,1 gr/mol

N KOH : 0,1 N

W : Berat sampel (gr)

a. Data 1

$$AV = \frac{18,64 \times 56,1 \times 0,1}{0,5}$$
$$= 209,14 \text{ mg/gr}$$

b. Data 2

$$AV = \frac{18,56 \times 56,1 \times 0,1}{0,5}$$
$$= 208,24 \text{ mg/gr}$$

c. Data 3

$$AV = \frac{18,7 \times 56,1 \times 0,1}{0,5}$$
$$= 209,81 \text{ mg/gr}$$

Penentuan Saponification Value (SV)

Saponification value (SV) dapat diketahui berdasarkan rumus sebagai berikut :

$$SV = \frac{(Vb - Vs) \times N \text{ KOH} \times BM \text{ KOH}}{W}$$

Keterangan:

SV : Saponification value (mg/gr)

Vb : Volume HCL dalam blanko (mL)

Vs : Volume HCL dalam sampel (mL)

N KOH : Normalitas KOH (0,5 N)

BM KOH : Berat molekul KOH (56,1 gr/mol)

W : Berat sampel (gr)

a. Data 1

Pengaruh Jumlah Air Hidrolisis RBDPS terhadap Nilai DOS Unit Splitting PT. XYZ

Koko Pratama Saragih¹, Trisno Afandi², Carlos Tampubolon³

$$SV = \frac{(25-13,69) \times 0,5 \times 56,1}{1,5}$$

$$= 211,49 \text{ mg/gr}$$

b. Data 2

$$SV = \frac{(25-13,71) \times 0,5 \times 56,1}{1,5}$$

$$= 211,12 \text{ mg/gr}$$

c. Data 3

$$SV = \frac{(25-13,7) \times 0,5 \times 56,1}{1,5}$$

$$= 211,31 \text{ mg/gr}$$

Penentuan Degree of Splitting (DOS)

degree of splitting (DOS) dapat diketahui berdasarkan rumus sebagai berikut :

$$SD = \frac{AV}{SV} \times 100 \%$$

Keterangan :

SD : Degree of splitting (%)

AV : Acid value (mg/gr)

SV : Saponification value (mg/gr)

a. Data 1

$$SD = \frac{209,14}{211,49} \times 100 \%$$

$$= 98,8 \%$$

b. Data 2

$$SD = \frac{208,24}{211,12} \times 100 \%$$

$$= 98,6 \%$$

c. Data 3

$$SD = \frac{209,81}{211,31} \times 100 \%$$

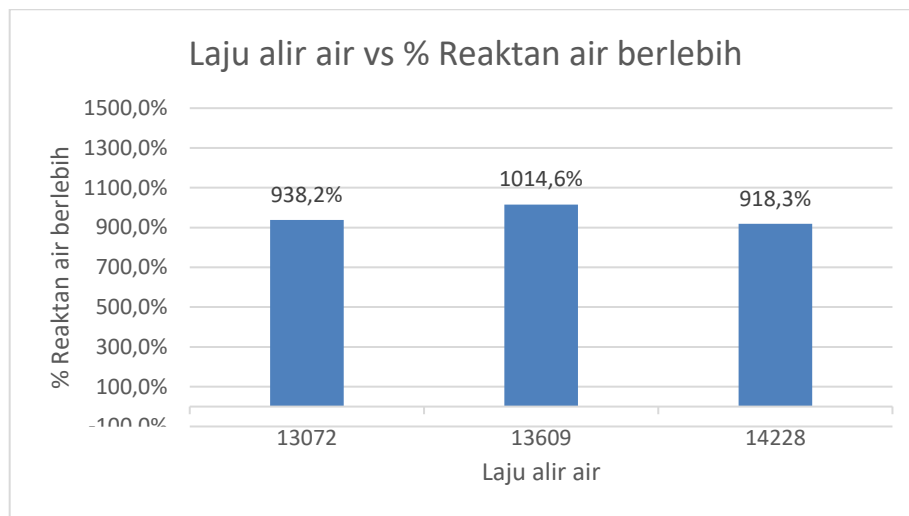
$$= 99,2 \%$$

Pengaruh Jumlah Air Hidrolisis RBDPS terhadap Nilai DOS Unit Splitting PT. XYZ

Koko Pratama Saragih¹, Trisno Afandi², Carlos Tampubolon³

Pembahasan

Proses hidrolisis merupakan proses pemisahan *fatty acid* (asam lemak) dan gliserin dari minyak (trigliserida) yang direaksikan dengan air. Proses ini dilakukan didalam *coloumn splitting* 2#100 di PT XYZ proses hidrolisa yang dipakai adalah proses kontinu. Proses kontinu *counter current* (berlawanan arah) dilakukan dengan menggunakan suhu dan tekanan tinggi sekitar 250 – 255°C dan tekanan 50 – 55 bar, selain untuk mempercepat waktu reaksi juga untuk mencegah terjadinya pembentukan gelembung uap atau *emulsion*.



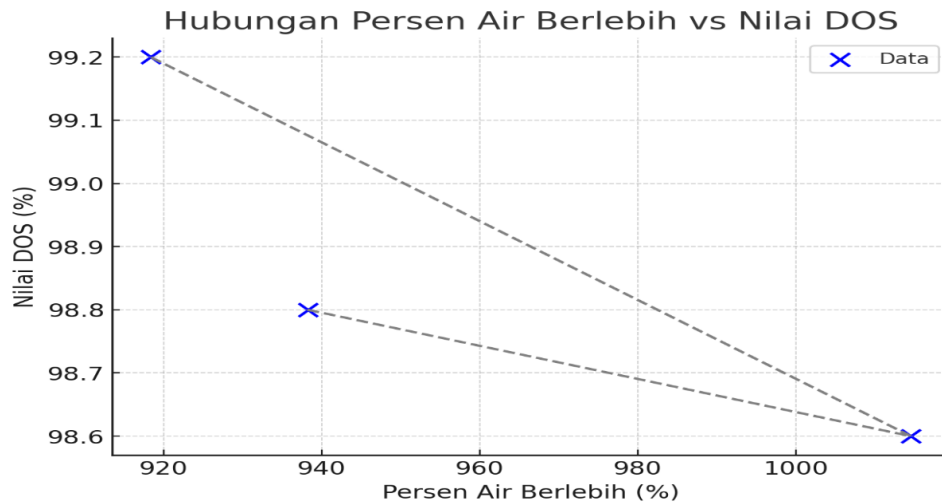
Gambar 1. perbandingan laju alir air dengan reaktan air berlebih

Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan rasio yang terjadi di dalam *coloumn splitter* adalah 60 : 40. Dimana komposisi material (RBDPS) berjumlah 60 % pada kolom splitter dan 40 % PW (process water) sudah termasuk *steam* yang berubah jadi air pada *coloumn splitter*. Selain itu nilai *acid value* berkisar 205 – 210 mg/gr dan nilai *saponification value* berkisar 209 – 213 mg/gr.

Air berperan sebagai reaktan. Semakin banyak air yang ditambahkan (air berlebih), semakin besar kemungkinan molekul trigliserida bertumbukan dengan molekul air → laju reaksi meningkat. Tetapi: ada batas optimum. Jika air terlalu berlebih (misalnya >1000%), tidak selalu meningkatkan laju reaksi signifikan, malah menambah beban energi (pemanasan dan pemisahan downstream).

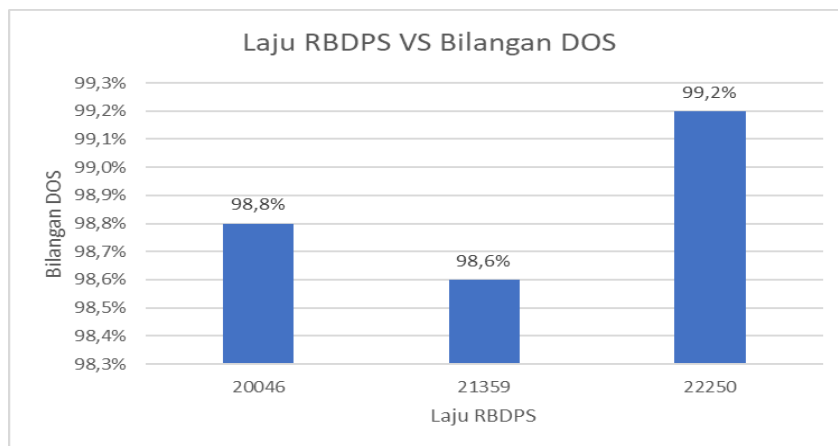
Pengaruh Jumlah Air Hidrolisis RBDPS terhadap Nilai DOS Unit Splitting PT. XYZ

Koko Pratama Saragih¹, Trisno Afandi², Carlos Tampubolon³



Gambar 2 Hubungan persen air berlebih dengan nilai DOS

Selain suhu dan tekanan, air umpan merupakan bahan yang sangat penting dan berpengaruh pada proses hidrolisis, air umpan juga mempengaruhi nilai dari *degree of splitting (DOS)* yang merupakan parameter penting dalam proses hidrolisa. Nilai yang optimum untuk *degree of splitting (DOS)* adalah 98,5 – 99 %.



Gambar 3. Grafik bilangan DOS

SIMPULAN

Dari hasil pengamatan dan pembahasan yang telah dilakukan pada pengaruh jumlah air pada

Pengaruh Jumlah Air Hidrolisis RBDPS terhadap Nilai DOS Unit Splitting PT. XYZ

Koko Pratama Saragih¹, Trisno Afandi², Carlos Tampubolon³

proses hidrolisa RBDPS terhadap perolehan *degree of splitting* (DOS) di unit splitting 2#100 PT XYZ, maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

Dari perhitungan diperoleh reaktan air yang berlebih yaitu : Data 1:938,2% Data 2:1014,6% Data 3:918,3%. Dari perhitungan diperoleh nilai *acid value* pada masing masing data yaitu: Data 1 : 209,14 mg/gr, Data 2:208,24 mg/gr, Data 3:209,81 mg/gr Dari perhitungan diperoleh nilai *saponification value* pada masing masing data yaitu :Data 1:211,49 mg/gr, Data 2:211,12 mg/gr, Data 3:211,31 mg/gr Dari perhitungan diperoleh nilai *degree of plittisng* (DOS) pada masing masing data yaitu : Data 1 : 98,8 %, Data 2 : 98,6 %, Data 3 : 99,2 %

DAFTAR PUSTAKA

- Andhika, N. & Ramadhani, P.A. 2012. Prarancangan Pabrik Gliserol Dari Crude Palm Oil dan Air Dengan Proses Continous Fat *Splitting* Kapasitas 58.000 Ton/Tahun, Medan, Universitas Sumatera Utara.
- Aufari, Nurbayati, & Suwandari. 2013. Pembuatan Gliserol Dengan Reaksi Hidrolisis Minyak Goreng Bekas, Chem Prog 6 (1)
- Buana, L., Siahaan, D. & Adiputra S. 2003. Teknologi Pengolahan Kelapa sawit dan Produk Turunannya, Medan, Pusat Penelitian Kelapa Sawit.
- Desniorita, & Apriani, S. 2018. Analisis Mutu RBDPO (*Refined Bleached And Deoderized Palm Oil*) Pada Proses Refinery Di PT X, Majalah Ilmiah Teknologi Industri.
- Endahwati, & Luluk. 2009. Alat Industri Kimia, Surabaya, UPN Press
- Fatmi, D., Alif, A., & Suyani, H. 2017. Pemecahan (*Splitting*) Molekul Air Menjadi Gas H₂ dan O₂ Melalui Proses Fotovoltaik.
- Fikri, M.R. 2014. Jurnal Praktikum Kimia Dasar Stokimetri. Jakarta, UIN.
- Ginting Mimpin. 2019. Pengaruh Suhu Interesterifikasi RBDPO/RBDPS Terhadap Komposisi Trigliserida dan Nilai Kandungan Lemak Padat dalam Pembuatan Lemak Margarin, Medan, USU.
- Hasibuan, Hasrul, & Agustina. 2021. Baking Shortening Berbahan Minya Sawit Dan Minyak Inti Sawit Serta Aplikasinya Dalam Pembuatan Donat. Medan, Universitas Sumatera Utara.

Pengaruh Jumlah Air Hidrolisis RBDPS terhadap Nilai DOS Unit Splitting PT. XYZ

Koko Pratama Saragih¹, Trisno Afandi², Carlos Tampubolon³

- Jean A Bezard. 1971. The Component Triglycerides of Palm Kernel Oil. *Lipids*, Vol 6. No 9.
- Jorge Ancheyta. 2017. Reversible Reactions Wiley Online Library.
- Kocsisova, T. & Cvengors. 2006. G-Phase from Methyl Ester Production-*Splitting* and Refining. Petroleum and Coal.
- Masyitfah, & Sihombing, Z. 2017. Optimasi Sintesis Asam Azelat Dari Asam Oleat Dan Hidrogen Peroksida Menggunakan Katalis Asam Tungstat, *Jurnal Teknik Kimia*, Medan, USU.
- Putri, E.H. 2010. Pemucatan Gliserol Kasar Hasil Samping Pembuatan Biodiesel menggunakan Adsorben, Bogor, Institut Pertanian Bogor.
- Ramadhan, A.D., & Luthfi, M.Z. 2022. Pengaruh Level Interphase Terhadap Nilai Splitting Degree dan Yield Produksi Pada Coloumn Splitting, Sainti : Majalah Ilmiah Teknologi Industri, Vol 17, No 2.*
- Sibuea Posman. 2014. Minyak Kelapa sawit : Teknologi dan Manfaatnya untuk Pangan Nutrasertikal, Jakarta, Erlangga.
- Silaban, & Taufik. 2022. Sistem Pendukung Keputusan Menentukan Kualitas. Inti Kelapa sawit Terbaik Menggunakan Metode Oreste, Medan, USU.
- Utami, A.S. 2017. Pengaruh Penambahan H₂SO₄ dalam Pemurnian Gliserol Hasil Proses Transesterifikasi dari Bahan Minyak Kelapa Sawit, Padang, Fakultas Teknik, Universitas Andalas.*